



UNESP

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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

1210001211



Cultivo do Mamoeiro (*Carica papaya* L.) em
Ambiente Protegido: Controle do Mosaico, Efeitos
sobre a Produção e Conservação dos Frutos
Aluna: Daniela Cintra de Araújo
Orientador: Luiz de Souza Corrêa

Te.1211

unesp



12 13 14 15 16 17 18 19

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

CULTIVO DO MAMOEIRO (*Carica papaya* L.) EM AMBIENTE
PROTEGIDO: CONTROLE DO MOSAICO, EFEITOS SOBRE A
PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS FRUTOS

DANIELA CINTRA DE ARAÚJO

Orientador: Prof. Dr. Luiz de Souza Corrêa

1210001211



Proc. 040/2001 - NRD 089/01

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉCN. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CIRCULAÇÃO	DATA DE DEVOLUÇÃO
10.8.01	30.08.01
Outra	Te. 1211
Assinatura	CLASSIFICAÇÃO
Alcayde Cunha R\$ 10,00	

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, da Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Ilha Solteira, como parte das exigências para a obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA - Área de Concentração em Sistemas de Produção.

ILHA SOLTEIRA

Estado de São Paulo - Brasil

Julho/2000

50103016
MANEJO E TRATOS CULTURAIS

BCpIS - FEIS - UNESP

unesp



12 13 14 15 16 17 18 19

cm 1 2 3 4 5 6 7 8

Cultivo do Mamoeiro (*Carica papaya* L.) em Ambiente Protegido, Controle do Mosaico, Efeitos sobre a Produção e Conservação dos Frutos

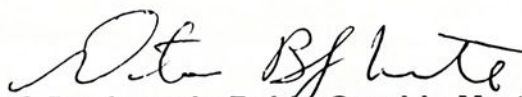
Daniela Cintra de Araújo

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

COMISSÃO EXAMINADORA:



**Prof. Dr. Luiz de Souza Corrêa
Orientador**



Prof. Dr. Antonio Baldo Geraldo Martins



Profª Drª Jacira dos Santos Isepon

**Ilha Solteira – SP
julho de 2001**

BCpIS - FEIS - UNESP



Aos meus pais **Hugo e Márcia**,

Pelo incentivo e apoio em todos os momentos

de minha vida, e principalmente pelo amor!!

Amo vocês!

e

Ao meu irmão **Huguinho**,

Pelo carinho, amizade, e pelas "risadas"!!

OFEREÇO

À todos que torceram por mim!!

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, minha Luz e minha Força!!

À FAPESP, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor Luiz de Souza Corrêa, pela orientação, conhecimentos transmitidos para a realização deste trabalho, e principalmente pela dedicação, paciência e amizade.

À professora Jacira dos Santos Isepon, pela colaboração nas análises de laboratório e pelas sugestões.

À professora Aparecida Conceição Boliani, pela colaboração e sugestões.

À professora Marli de Fátima Stradiotto Papa, pelo auxílio na análise fitossanitária e pela atenção.

Ao professor Pedro César dos Santos, pelo auxílio nas análises estatísticas e ao professor Walter Veriano Valério Filho, pelas sugestões.

Ao professor Marco Eustáquio de Sá e à funcionária Adelaide, pela amizade e pela concessão da utilização do Laboratório de Sementes, para uso da câmara fria.

À todos os professores da FEIS/UNESP, pelos ensinamentos e amizade.

Aos funcionários Valdecir Alves de Souza e Antônia Gomes Cambuim, pelo auxílio nas análises físico-químicas, e principalmente pela dedicação e amizade.

À todos os funcionários da Fazenda de Ensino e Pesquisa - UNESP, em especial, ao Delcir Sambugari, pela grande disponibilidade, auxílio, e principalmente pelo incentivo e amizade no desenvolvimento do trabalho.

À todos os funcionários da biblioteca, pela atenção e auxílio durante o Mestrado, em especial ao João Josué Barbosa, pela colaboração nas referências bibliográficas.

Aos funcionários do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia e da Seção de Pós-Graduação, da FEIS/UNESP, pelo auxílio e amizade durante o Mestrado.

Aos amigos da Pós-Graduação em Agronomia, da FEIS/UNESP, em especial, Regina, Omar, Patrícia, Élcio (BHC), Valdemar, Fernando e professor Cory, pela amizade, carinho e apoio durante os anos de convivência.

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.



SUMÁRIO

v

	Página
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE FOTOS.....	xiii
RESUMO.....	xiv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Exigência edafoclimática.....	3
2.2. Espaçamento.....	4
2.3. Mosaico do mamoeiro e ambiente protegido.....	5
2.4. Produção e Qualidade dos frutos.....	13
2.5. Conservação dos frutos.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1. Local de execução.....	17
3.2. Cultivares utilizadas.....	19
3.3. Formação de mudas.....	20
3.3.1. Obtenção das sementes.....	20
3.3.2. Semeadura.....	20
3.4. Plantio.....	21
3.4.1. Preparo do solo e das covas.....	21
3.4.2. Plantio no campo e no telado.....	21
3.5. Tratos culturais.....	22
3.6. Tratamentos.....	23
3.7. Parâmetros de avaliação.....	24



3.7.1. Incidência de Mosaico.....	24
3.7.2. Produção.....	24
3.7.3. Conservação dos frutos.....	24
3.7.3.1. Análises Físicas.....	25
3.7.3.2. Análises Químicas.....	26
3.7.3.3. Análises Estatísticas.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSAO.....	30
4.1. Incidência de mosaico.....	30
4.2. Produção.....	32
4.3. Altura e início de florescimento.....	37
4.4. Conservação dos Frutos Armazenados em Julho de 2000.....	39
4.4.1. Análises Físicas.....	40
4.4.1.1. Espessura da polpa.....	40
4.4.1.2. Firmeza da polpa.....	42
4.4.2. Análises Químicas.....	45
4.4.2.1. Acidez Total Titulável (ATT).....	45
4.4.2.2. Sólidos Solúveis Totais (SST).....	48
4.4.2.3. "Ratio" (SST/ATT).....	52
4.4.2.4. Vitamina C.....	55
4.5. Conservação dos Frutos Armazenados em Outubro de 2000.....	58
4.5.1. Análises Físicas.....	59
4.5.1.1. Espessura da polpa.....	59
4.5.1.2. Firmeza da polpa.....	61
4.5.2. Análises Químicas.....	64



4.5.2.1.	Acidez Total Titulável.....	64
4.5.2.2.	Sólidos Solúveis Totais.....	67
4.5.2.3.	“Ratio” (SST/ATT).....	69
4.5.2.4.	Vitamina C.....	72
5.	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	74
6.	CONCLUSÕES.....	76
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
	SUMMARY.....	87
	APÊNDICE.....	89



LISTA DE TABELAS

- 01.** Esquema de Análise de Variância Conjunta de um Modelo em Blocos Casualizados com Interação de Primeira Ordem.....28
- 02.** Análise de variância para as análises físicas e químicas dos frutos armazenados sob refrigeração.....29
- 03.** Porcentagem de plantas de mamoeiros com mosaico, no período de Março de 2000 a Maio de 2001. Selvíria-MS.....31
- 04.** Quadrados médios da análise de variância das variáveis de produção, em diferentes ambientes de cultivo do mamoeiro, na região de Selvíria-MS, no período de junho de 2000 a maio de 2001.....32
- 05.** Valores médios de produção (t/ha), peso total dos frutos (Kg/planta), peso dos frutos comercializáveis (Kg/planta), número total de frutos por planta e número de frutos comercializáveis por planta, em diferentes ambientes de cultivo do mamoeiro, na região de Selvíria-MS, no período de junho de 2000 a maio de 2001.....34
- 06.** Valores médios de diâmetro médio dos frutos (cm) do mamoeiro, em diferentes ambientes de cultivo, na região de Selvíria-MS, no período de junho de 2000 a maio de 2001.....35
- 07.** Valores médios de comprimento médio dos frutos (cm), número de frutos não comercializáveis por planta e peso dos frutos não comercializáveis (Kg/planta) do mamoeiro, em diferentes ambientes de cultivo, na região de Selvíria-MS, no período de junho de 2000 a maio de 2001.....37



08. Altura média de florescimento (cm) do mamoeiro cultivado em três ambientes na região de Selvíria-MS, em Dezembro de 1999.....	38
09. Época de início de florescimento do mamoeiro cultivado em três ambientes na região de Selvíria-MS, no período de Dezembro de 1999 a Janeiro de 2000.....	38
10. Quadrados médios das análises físico-químicas do mamão armazenado sob refrigeração. Ilha Solteira-SP, Julho de 2000.....	39
11. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre a espessura da polpa de frutos colhidos no mês de julho de 2000.....	41
12. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre a firmeza da polpa de frutos colhidos no mês de julho de 2000.....	43
13. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o teor de acidez da polpa de frutos colhidos no mês de julho de 2000.....	47
14. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o teor de sólidos solúveis da polpa de frutos colhidos no mês de julho de 2000.....	51
15. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o "Ratio" (SST/ATT) de frutos colhidos no mês de julho de 2000.....	53
16. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o teor de vitamina C da polpa de frutos colhidos no mês de julho de 2000.....	56



17. Quadrados médios das análises físico-químicas do mamão armazenado sob refrigeração. Ilha Solteira-SP, Outubro de 2000.....58
18. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre a espessura da polpa de frutos colhidos no mês de outubro de 2000.....59
19. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre a firmeza da polpa de frutos colhidos no mês de outubro de 2000.....62
20. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o teor de acidez da polpa de frutos colhidos no mês de outubro de 2000.....65
21. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o teor de sólidos solúveis da polpa de frutos colhidos no mês de outubro de 2000.....68
22. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o "Ratio" (SST/ATT) de frutos colhidos no mês de outubro de 2000.....70
23. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o teor de vitamina C da polpa de frutos colhidos no mês de outubro de 2000.....73



LISTA DE FIGURAS

- 01.** Valores médios de Temperaturas mínima, máxima e média ($^{\circ}\text{C}$), no período de Agosto de 1999 a Maio de 2001. Selvíria-MS..... 18
- 02.** Valores de Precipitação (mm), referentes ao período de Agosto de 1999 a Maio de 2001. Selvíria-MS..... 18
- 03.** Valores médios de Espessura da Polpa (cm) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Julho de 2000..... 42
- 04.** Valores médios de Firmeza da Polpa (kgf) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Julho de 2000..... 44
- 05.** Valores médios de Acidez Total Titulável (g de ácido cítrico/100 g de polpa) de mamão para ambas as cultivares, em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Julho de 2000..... 48
- 06.** Valores médios de Sólidos Solúveis Totais ($^{\circ}\text{Brix}$) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Julho de 2000..... 52
- 07.** Valores médios de "Ratio" (SST/ATT) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, 2000..... 54
- 08.** Valores médios de Vitamina C (mg de ácido ascórbico/100 g de polpa) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Julho de 2000..... 57



09. Valores médios de Espessura da Polpa (cm) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Outubro de 2000.....60
10. Valores médios de Firmeza da Polpa (Kgf) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Outubro de 2000....63
11. Valores médios de Acidez Total Titulável (g de ácido cítrico/100g de polpa) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Outubro de 2000.....66
12. Valores médios de "Ratio" (SST/ATT) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Outubro de 2000.....71



LISTA DE FOTOS

01. Frutos das cultivares Tainung n°2 (esquerda) e Baixinho de Santa Amália (direita).....	90
02. Ambientes de produção: telado com 30% de redução de luz (2 x 2 mm), à esquerda; ambiente natural, no centro; e telado com 40% de redução de luz (2 x 1 mm), à direita.....	90
03. Plantio das mudas no Telado.....	91
04. Mudas com aproximadamente 15 a 20 dias após o plantio no campo e no telado.....	91
05. Plantas cultivadas em ambiente natural.....	92
06. Plantas cultivadas sob telado com 30% de redução de luz.....	92
07. Plantas cultivadas sob telado com 40% de redução de luz.....	93
08. Plantas com sintomas de mosaico do mamoeiro.....	93
09. Plantas com sintomas de mosaico do mamoeiro.....	94



RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito do cultivo em ambiente protegido sobre a incidência de mosaico nos mamoeiros 'Baixinho de Santa Amália' e 'Tainung nº2', bem como na produção e conservação dos frutos, foi conduzido um estudo na Fazenda de Ensino e Pesquisa, da Faculdade de Engenharia - UNESP, Câmpus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria-MS.

As duas cultivares foram comparadas em ensaios, no delineamento de blocos ao acaso, em três ambientes (ambiente natural, telado com redução de 40% da luz e telado com redução de 30%), com 5 repetições e com cada parcela constituída por 5 plantas úteis.

Para avaliação foram utilizados os seguintes parâmetros: incidência de mosaico, produção e conservação dos frutos.

Concluiu-se após a análise dos dados que: a cultivar Baixinho de Santa Amália apresentou-se viável para o cultivo em telado, produzindo cerca de 45 t/ha; a cultivar Tainung nº2 mostrou-se inviável para o cultivo em telado, pois no 5º mês de idade atingiu o teto do telado (4m). O mesmo não ocorreu com a cultivar Baixinho de Santa Amália até o final do trabalho; nos telados, durante o período de condução

do trabalho, não houve aparecimento de plantas com sintomas de mosaico; ambas as cultivares apresentaram boas produções em ambiente natural, porém aos 12 meses de colheita já haviam sido identificadas com sintomas de mosaico e erradicadas 84% das plantas de cada cultivar; a condução das plantas em telados, deu origem a frutos com menor espessura de polpa, firmeza, teor de sólidos solúveis totais e "ratio", bem como aumentou acidez e não alterou o teor de vitamina C; de maneira geral, os frutos apresentaram boas qualidades físico-químicas até 21 dias de armazenamento em câmara fria ($10^{\circ}\text{C} \pm 1$ e 95% U.R.).



1. INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) pertence à família Caricaceae e, segundo CANDOLLE (1886) citado por LASSOUDIÈRE (1968), é originário da América Central, próxima ao Golfo do México.

Atualmente, a cultura do mamoeiro é cultivada em diversos países, destacando-se pela produção o Brasil, com 1.700.000 t no ano de 1998 e uma área de 27.500 ha e a seguir, em ordem decrescente os seguintes países: Nigéria, México, Índia e Indonésia (NAKAMAE & PASTRELLO, 2000).

O estado de São Paulo, no ano de 1977, foi o maior produtor de mamão, participando com 52,5% da produção nacional. Porém, com o aparecimento do vírus do mosaico do mamoeiro, na região de Monte Alto, a cultura migrou para outras regiões (RUGGIERO, 1980).

Em 1996, ainda liderando a produção de mamão no país, o estado da Bahia atingiu 266.337 t, seguido pelos estados do Espírito Santo, com 99.496 t e Pará, com 27.445 t (NAKAMAE & PASTRELLO, 2000).

Embora a produtividade do mamoeiro seja expressiva nessas regiões, a constatação do vírus do mosaico no Sul da Bahia e Norte do Espírito Santo, a partir de 1979/80, tem constituído no principal problema da cultura.

Percebe-se que a migração da cultura para outras regiões, distantes dos centros consumidores, encarece o produto, sem, contudo resolver o problema. Dentre os métodos de controle recomenda-se a erradicação e destruição de plantas atacadas, prática que não vem dando bons resultados, especialmente no estado de São Paulo. Por outro lado, o uso de barreiras mecânicas como telas e plástico poderiam ser viáveis pela possibilidade de eliminar a presença e ação dos vetores (afídeos). Para tanto, no caso de se utilizar esses recursos é necessário a obtenção de altas produções que justifiquem os investimentos.

Apesar do mamão ser um dos principais frutos exportados pelo Brasil, é caracterizado por apresentar uma vida útil relativamente curta, ocorrendo grandes perdas durante o período de comercialização. Dessa forma, tratamentos pós-colheita que possibilitem redução da atividade respiratória contribuem também para aumentar seu período de conservação (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

O objetivo do presente trabalho foi o de verificar o efeito do cultivo em ambiente protegido sobre a incidência de mosaico, nos mamoeiros 'Baixinho de Santa Amália' e 'Tainung n° 2', bem como na produção e conservação dos frutos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O mamoeiro é uma planta com uma capacidade alta de produção de frutos e de forma quase que contínua durante o ano, sendo esta dependente de vários fatores dos quais destacam-se:

2.1. Exigência edafoclimática

Para MANICA (1967), ao se estabelecer a cultura do mamoeiro, deve-se dar preferência aos solos férteis a fim de se conseguir boa produtividade com menores gastos com adubação. É importante que os solos sejam profundos, drenados e dotados de boa capacidade de retenção de água. Não são aconselháveis os solos excessivamente arenosos por estarem sujeitos às lavagens e à seca, com perda rápida de fertilidade.

O mamoeiro desenvolve-se bem nos mais variados tipos de solos, não tolerando os úmidos ou mal drenados. Em solos mal drenados a planta tem um desenvolvimento anormal, apresentando queda de folhas prematuramente e as que

permanecem mostram coloração verde-amarelada, sintoma típico de desenvolvimento em solos onde a aeração é deficiente (SIMÃO, 1998).

Com relação ao clima, SIMÃO (1998) afirma que a temperatura, luz e precipitação exercem importante influência sobre o rendimento da cultura. A temperatura mais favorável é aquela ao redor de 25°C como média; não suporta temperatura próxima a 0°C. Considera-se satisfatória uma precipitação acima de 1200 milímetros por ano, desde que não ocorra um período seco maior que quatro meses. Plantas submetidas a grande intensidade solar são mais vigorosas e produtivas, além de produzirem frutos com alto teor de açúcares.

2.2. Espaçamento

De um modo geral, à medida que se reduz o espaçamento, ou seja, aumenta-se a densidade de plantio, há um aumento da produção por área, às vezes acompanhado de perdas na qualidade dos frutos. A redução na qualidade normalmente é devido à produção de frutos menores, bem como aos danos causados por pragas e doenças uma vez que há um aumento na dificuldade de realizações dos tratos culturais especialmente nas aplicações de defensivos.

Diversos fatores influem na escolha do espaçamento a ser utilizado, dentre os quais merecem destaque: variedade, grau de mecanização, clima, topografia, tamanho do fruto, etc. (SILVA, 1986).

Segundo NAKASONE (1980a), no Havaí, durante anos foi utilizado 3,05x2,44m em linhas simples, concordando com SILVA (1986), cujos espaçamentos recomendados variam entre 1,5 e 2,5m entre plantas na linha e de 2,5 a 3,5m entre linhas de plantas, sendo o espaçamento mais utilizado, 3,0x2,0m.



CARVALHO et al. (1966), trabalhando com mamoeiro 'IAC-16MA,' verificaram que no espaçamento 3,0x1,0m; 3,0x1,5m; 3,0x2,0m e 3,0x2,5m foram obtidos respectivamente 81,3; 71,5; 58,5 e 54,3t/ha. Salientam ainda que nos plantios adensados em que pese a alta produção por área, há muita dificuldade no controle de pragas e doenças, bem como na colheita e transporte.

LUNA (1987), trabalhando com espaçamentos (3,0x2,0m; 3,0x2,5m e 3,0x3,0m) e cultivares (Tailândia, JS1 e Sunrise Solo), verificou que houve diferença entre as cultivares quanto à produção, porém não houve efeito significativo dos espaçamentos sobre a produção.

Segundo NAKASONE (1980a), a partir de 1975 passou-se a utilizar linhas duplas com os seguintes espaçamentos: 3,36x1,83x1,83m; 3,66x1,83x1,83m e 3,36x2,14x1,83m.

No sul da Bahia e norte do Espírito Santo, de acordo com OLIVEIRA et al. (1994), estão sendo utilizados os seguintes espaçamentos para o mamoeiro do grupo Solo no sistema de fileiras duplas: 4,0x1,8x1,8m; 4,0x2,0x1,8m; 4,0x2,0x2,0m e 3,6x1,8x1,8m.

2.3. Mosaico do mamoeiro e ambiente protegido

O Mosaico do mamoeiro é sem dúvida o mais importante problema que atinge a cultura, reduzindo a capacidade de produção podendo levar a planta à morte. Após o aparecimento da doença no estado de São Paulo, pela dificuldade de controle, os fruticultores passaram a desenvolver o cultivo em outras regiões e estados.

Mosaico do Mamoeiro

O reconhecimento do mosaico do mamoeiro no Brasil ocorreu em fins de 1967 na região de Monte Alto (SP) (COSTA et al., 1969) e mais tarde no Ceará (LIMA & GOMES, 1975), Paraná (ALMEIDA & CARVALHO, 1978) e Pernambuco (PAGUIO & BARBOSA, 1979).

Dos vírus que causam a doença, os mais importantes são: vírus do mosaico do mamoeiro (VMM) e vírus da mancha anelar do mamão (VMAM), que embora sendo dois patógenos distintos, nas regiões produtoras tem-se convencionado chamar a ambos de mosaico do mamoeiro, por serem os sintomas bastante parecidos quando se comparam folhas e caules afetados (OLIVEIRA et al., 1994).

Mamoeiros afetados pelo mosaico tornam-se cloróticos, quando comparados com plantas saudáveis de cor verde normal. As folhas e pecíolos superiores formam um ângulo menor com a parte de baixo da haste. Os pecíolos, em alguns casos, podem apresentar-se contorcidos, em forma de S. Além do mosaico, as folhas podem mostrar intensas deformações e bolhas que caracterizam como áreas elevadas de coloração verde normal, em contraste acentuado com o restante da folha que se encontra amarelado. As plantas também apresentam manchas de cor verde-escura ou de aparência oleosa na parte nova da haste e nos pecíolos das folhas. Os frutos podem apresentar manchas anelares do tipo oleoso. Em frutos maduros os anéis podem ficar necrosados, esbranquiçados (REZENDE & COSTA, 1986).

A importância desta doença reside no fato de que as plantas atacadas não se recuperam, sofrendo drástica redução no porte e na produção, podendo chegar até a morte (OLIVEIRA et al., 1994).

Segundo BARBOSA & PAGUIO (1982b) a doença reduz em média a produção em cerca de 70%, inviabilizando o plantio da cultura.

A transmissão da virose não ocorre pela semente, sendo que no campo é transmitida pelos afídeos que perfazem cerca de 20 espécies. No Brasil, as espécies de *Mysus persicae* Sulzer, *Aphis gossypii* Glover, *A. fabas* Scop., *A. coreopsidi* (Thos.), *Aphis* spp., *Dactynotus* sp. e *Toxoptera citrividus* Kirk deram resultados positivos de transmissão (COSTA et al., 1969; PAGUIO & BARBOSA, 1979 e BARBOSA & PAGUIO, 1982a). Os afídeos (pulgões) se movimentam das cucurbitáceas para plantações sadias de mamoeiro, e posteriormente destas para novas plantações. A transmissão também pode ser feita mecanicamente (OLIVEIRA et al., 1994).

A velocidade de disseminação desse vírus é rápida após o aparecimento de plantas infectadas. Estudos em pomares no estado de Pernambuco mostraram que após 7-10 meses, 90% das plantas estavam com mosaico (BARBOSA & PAGUIO, 1982b). Em São Paulo a velocidade foi mais rápida, atingindo 100% das plantas após 5-7 meses (REZENDE & COSTA, 1984).

Até o momento, não se estabeleceu na prática, nenhum método de controle econômico e eficaz (OLIVEIRA et al., 1994), no entanto, o controle do mosaico do mamoeiro pode ser feito de forma preventiva, através de práticas que reduzem ou retardam a sua disseminação, sendo aplicados principalmente às plantas novas (REZENDE & COSTA, 1986).

COSTA et al. (1969) recomendam as seguintes práticas: a) implantação do pomar com mudas sadias e tão distantes quanto possível de outras plantações, especialmente se o mosaico já ocorrer nestas; b) erradicação sistemática e destruição de plantas doentes, tão logo sejam identificadas; c) evitar o crescimento

de cucurbitáceas dentro e nas proximidades do pomar; d) preservar o pomar livre de ervas daninhas, para evitar o desenvolvimento de afídeos. Tais práticas devem ser utilizadas por todos os agricultores, para que os resultados sejam satisfatórios.

Outras práticas se estudadas poderão vir a ter importância no controle do mosaico do mamoeiro, das quais destacam-se: a) uso da técnica "antiserum" ELISA para testar plantas quanto à presença ou ausência do vírus, mesmo antes de apresentar os sintomas, o que aumentará a eficiência do "roguing"; b) uso de pulverizações com óleos minerais tão logo apareçam os primeiros sintomas, com finalidade de diminuir a disseminação do vírus (NAKASONE, 1980a); c) desenvolvimento de cultivares resistentes ou tolerantes (NAKASONE, 1980a); d) uso da proteção cruzada, cujo princípio é proteger as plantas de um vírus forte por inoculação com uma estirpe de vírus fraca ou atenuada (REZENDE, 1985); e) o plantio de mamoeiro sob proteção de telas como uma alternativa a ser considerada, especialmente em áreas com alta ocorrência da doença (REZENDE & COSTA, 1993); f) uso de cobertura plástica prateada para proteção das mudas recentemente plantadas no campo, contra os afídeos (NAMBA, 1988).

Cultivo protegido

① O cultivo protegido refere-se ao desenvolvimento das plantas em ambiente controlado, ou ainda, em ambiente artificial. É assim conhecido por se realizar o controle, em maior ou menor grau, das condições ambientais onde se desenvolve uma determinada cultura (FARIA JÚNIOR, 1992).

O uso do ambiente protegido proporciona grandes benefícios, principalmente aos pequenos e médios produtores. Permite o cultivo intensivo e proporciona alta

produtividade em pequenas áreas, com produtos de alta qualidade, devido à proteção das plantas das condições climáticas desfavoráveis, tais como: baixa temperatura, excesso de chuvas, granizo e ventos (KUROZAWA, s/d).

FERREIRA (1997) afirmou que a cultura do mamoeiro não tem viabilidade quando praticada ao ar livre em Algarve (Portugal), sendo, portanto necessário o uso de filme plástico, devido às condições climáticas inadequadas. O mesmo ocorre para as condições da Geórgia (Comunidade de Estados Independentes – C.E.I., antiga URSS), que em decorrência da baixa temperatura, necessita de estruturas de proteção (estufa) para viabilizar o cultivo do mamoeiro nessa região (YADAVA et al., 1990). Neste experimento, os autores utilizaram uma estrutura de proteção contendo uma camada dupla de polietileno junto com dois aquecedores portáteis de querosene, mantendo a temperatura interna acima de 10°C por 75 dias.

Em certos casos o cultivo em ambiente protegido reduz a incidência de doenças; pragas e insetos vetores de vírus, bem como de pássaros. Possibilita em diversos casos produção durante o ano todo. No entanto, embora apresentem todas essas vantagens, a condução inadequada de todo o processo, desde a sua implantação até a colheita, pode levar a inviabilidade do sistema (KUROZAWA, s/d).

Por outro lado, segundo KIMURA (1997), em ambientes protegidos deve-se tomar cuidados adicionais com pragas e doenças que, em condições normais não causam sérios danos à cultura do mamoeiro, como por exemplo, a cigarrinha (*Empoasca* sp). Segundo o autor, um dos grandes problemas que o cultivo em ambiente protegido oferece é a grande dificuldade para a polinização, principalmente na planta feminina, cujos frutos ficam com tamanho reduzido e com menor valor comercial. De acordo com NOGUEIRA FILHO (1994), o tamanho da planta é um obstáculo, devendo-se procurar planta de porte baixo.

PAPA (1989), verificou que quando se utilizou cobertura com filme plástico, este foi o menos indicado para o cultivo de mamão em Jaboticabal, por produzir plantas prejudicadas, quanto ao vigor e produtividade, além de produzir frutos com alta perda de peso, apesar de lhes conferir maior resistência ao armazenamento (cerca de 12 dias).

NOGUEIRA FILHO (1994), estudando o desenvolvimento do mamoeiro 'Improved Sunrise Solo Line 72/12', na fase juvenil, em ambientes protegidos na região de Jaboticabal, observou que o ambiente protegido do tipo estufa, coberta com filme de polietileno além da colocação de sombrite (30%) de cor preta nas laterais, foi suficiente em proteger as plantas da contaminação com o vírus do mosaico do mamoeiro. No entanto, o mesmo não foi observado quando o cultivo foi feito com sombrite (30%) nas laterais até 2,7m de altura. Segundo o autor, tanto no cultivo em estufa como em telado é interessante colocar apenas uma muda por cova para se obter plantas com menor tamanho no florescimento.

KIMURA (1997), utilizando telado, com sombrite (30%) de cor preta na cobertura e nas laterais, e estufa, coberta com filme de polietileno no teto e sombrite (30%) nas laterais, verificou que ambas proteções mostraram-se eficientes como barreira para evitar a contaminação das plantas até pelo menos 12 meses após o plantio. Em condições de telado, a produção foi mais precoce, mostrando-se um ambiente mais favorável ao desenvolvimento do mamoeiro.

De acordo com SHEEN et al. (1998), o uso do telado com malha 32 de polietileno, em Taiwan, foi extremamente efetivo para impedir a entrada do vetor do vírus do mosaico do mamoeiro. A incidência do vírus foi de apenas 0,3% aos seis meses após o transplante para o telado, enquanto que em ambiente natural, 96% das plantas foram atacadas. Segundo os autores, a renda obtida dos frutos colhidos

no ambiente protegido, foi 28 vezes maior que dos frutos fora do telado. Face a essa técnica no ano de 1998, Taiwan apresentava anualmente, mais de 1000 ha de mamoeiro em cultivo protegido.

Em Taiwan, os produtores utilizam para a construção do telado, uma estrutura de bambu gigante e arame, coberta por tela de náilon branca, fechando também as laterais. Por ocasião do início da maturação dos frutos, a tela é retirada para que as plantas recebam luz direta do sol, propiciando um aumento do teor de açúcar dos frutos. Após a retirada da tela, torna-se inevitável a entrada do vírus do mosaico do mamoeiro (REZENDE, 1994). Segundo FOLTRAN (2000), o uso da tela branca, que permite a passagem de luz, e uma sustentação fixa para manter a tela esticada, só é economicamente viável para produções voltadas para exportação.

Em experimento realizado por FOLTRAN (2000), na Estação Experimental de Tietê, do IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), verificou-se que o uso de telas pode reduzir em até 100% a contaminação da lavoura pelo vírus do mosaico do mamoeiro. De acordo com o autor, as telas impedem os pulgões de atingirem a planta, e pelo fato de serem "levantados" pelo vento e depois caírem em queda livre, as áreas com telas parciais ou desprovidas das mesmas tornam-se vulneráveis ao ataque desses vetores. A tela deve ter malha um pouco mais fechada que sombrite e branca, para que possa haver passagem de luz.

Apesar do uso da tela estar proporcionando controle do mosaico, e retorno econômico aparentemente grande aos produtores, a alta incidência de ácaros (branco e rajado) requer controle permanente (RESENDE, 1994 e FOLTRAN, 2000).

Proteção cruzada

A proteção cruzada é um meio pelo qual as plantas podem ser protegidas de um vírus forte por inoculação com uma estirpe de vírus fraca ou atenuada.

Assim, pode ser uma opção no controle do mosaico. Entretanto, só poderão ser usadas raças que: a) não causem prejuízo severo à planta a ser protegida; b) permaneçam estáveis por um longo período; c) protejam a planta contra os efeitos das raças severas; d) sejam apropriadas para inoculação de plantas em alta escala; e) não apresentam efeitos deletérios em outras plantações; e) não devem ter reações sinérgicas com outras viroses (NAMBA, 1988).

Experiências realizadas na Tailândia e no Havaí para encontrar raças moderadas naturais, não tiveram êxito, pois nenhum dos isolados obtidos foi suficientemente moderado. Por outro lado, através do uso de raças moderadas criadas artificialmente através de agentes químicos mutagênicos, obteve-se boa proteção em mamoeiro quando em competição com raças severas. Tal resultado permitiu que as plantas protegidas tivessem uma produção de frutos 82% maior do que as plantas desprotegidas e também renderam economicamente 111% a mais. O governo da Tailândia começou um grande ensaio de campo de 40.000 plantas protegidas na primavera de 1984 e 200.000 plantas no outono do mesmo ano. Os resultados foram muito satisfatórios para os fazendeiros, que ganharam um aumento maior que 100% em suas rendas quando usaram em suas plantas a proteção cruzada. Mais de um milhão de plantas protegidas foram plantadas em 1986. Na Tailândia, o uso da proteção cruzada é agora uma prática de rotina para a produção de mamão (NAMBA, 1988).

2.4. Produção e Qualidade dos frutos

A produtividade média nacional de mamão é da ordem de 40 t/ha para as variedades do grupo Solo e de 60 t/ha para as variedades do grupo Formosa (SANCHES & DANTAS, 1999, KAVATI & PIZA JR., 1997). RUGGIERO (1980) obteve produtividade média de 45 t/ha para a cultivar Sunrise Solo, enquanto que OLIVEIRA et al. (1994) obtiveram para a mesma cultivar, produtividade superior, 60 t/ha no primeiro ano de produção no extremo sul da Bahia.

Normalmente, a produção dos frutos do mamoeiro inicia-se 150 a 180 dias após o florescimento, dependendo da época do ano. A partir de então, a produção é contínua. No estado de São Paulo, sem a utilização da irrigação, ocorrem grandes produções nos meses de inverno, em função do grande desenvolvimento das plantas e florescimento abundante nos períodos chuvosos. Nos períodos quentes, a produção é pequena, pois em razão das baixas temperaturas e da seca ocorridas no inverno, a planta apresenta pouco crescimento e pequeno pegamento das flores (KAVATI & PIZA JR., 1997).

O número e o tamanho dos frutos produzidos pelo mamoeiro é muito variável, sendo que o sexo, a sanidade, o vigor, a época de florescimento da planta, a fertilidade do solo, os tratos culturais, as condições climáticas e a idade da planta exercem importante influência (MEDINA, 1989).

Com relação à qualidade do fruto, a polpa deve ser firme, de aparência lisa, macia, com ausência de fibra, com conteúdo regular do suco e de sabor doce. A espessura da polpa do fruto pode variar de 2,0 a 5,0 cm, mas frutos de aparência externa semelhante mostram grande diferença na espessura da polpa (MANICA,



1982). LUNA (1975), citado por MANICA (1982), observou para as cultivares Solo e Tailândia, 2,65 e 3,19 cm de espessura de polpa, respectivamente.

Além de apresentar variações na composição e estrutura, o mamão, como toda fruta, contém uma variedade muito ampla de diferentes compostos químicos. Como essa fruta passa por uma série de evidentes mudanças na cor, textura e sabor, constata-se que mudanças em sua composição química estão ocorrendo durante seu período de desenvolvimento (BLEINROTH & SIGRIST, 1989).

De acordo com PÁDUA (1986), à medida que o fruto vai amadurecendo até a senescência, aumentam a acidez, sólidos solúveis, açúcares totais e redutores, sólidos solúveis e insolúveis, pectina e vitamina C na polpa do fruto, o mesmo não ocorrendo na casca. ARRIOLA et al. (1975), citados por BLEINROTH & SIGRIST (1989), verificaram que durante a maturação de mamões, a acidez total titulável aumentava e que, posteriormente, quando os frutos já estavam "passados", ela decrescia.

O teor de vitamina C é variável, dependendo de vários fatores, como temperatura, umidade relativa e intensidade da radiação solar incidente sobre a planta (VERAS, 1997). Normalmente, na literatura, tem-se que o teor médio de vitamina C nos frutos é de 55 mg/100 g de polpa (MALAN, 1964, citado por MANICA, 1982; PÁDUA, 1986; CENCI et al., 1998). No entanto, MEDINA et al. (1980) e SOLER et al. (1985) encontraram para a cultivar Solo valores de 74,10 e 83,30 mg/100 g de polpa, respectivamente.

Segundo BIRTH et al. (1984), o teor de sólidos solúveis dos frutos imaturos é de 5,6%, chegando a 15,1% quando totalmente maduros. Para MALAN (1964), citado por MANICA (1982), os frutos maduros contêm cerca de 12,5% de sólidos totais, dos quais 10% são açúcares. Nos trabalhos de melhoramento do Havaí estabeleceram como

padrão mínimo 14% de sólidos solúveis, valor que atinge de 16 a 17% durante o verão quando a temperatura tem grande influência na qualidade dos frutos (NAKASONE, 1980b). SOLER et al. (1985) encontraram para a cultivar Solo, 12°Brix, enquanto MEDINA et al. (1980), verificaram para a mesma cultivar 13,75°Brix.

Os ácidos orgânicos presentes na polpa do mamão têm sido expressos de várias maneiras, tais como: cetoglutárico, cítrico, ascórbico, tartárico e galacturônico. Os quatro primeiros ácidos são responsáveis por 85% da acidez total da polpa, a qual varia entre 0,12% e 0,15% (CHAN et al., 1971 e PÁDUA, 1986). Isto é muito baixo quando se compara a outras frutas tropicais, que variam de 0,36% a 0,7% (CHAN et al., 1971). Esta característica da baixa acidez do mamão apresenta uma vantagem nutricional, pois permite seu consumo por pessoas sensíveis a frutos ácidos, particularmente crianças. Por outro lado, é um problema sério para os processadores deste fruto, favorecendo a atividade de enzimas e o crescimento de microrganismos, sendo esses dois fatores responsáveis pela formação de "off-flavors" e odores, constituindo-se em um problema muito sério para a produção e comercialização do purê de mamão (HINOJOSA & MONTGOMERY, 1988). MEDINA et al. (1980) encontraram para o mamão Comum, teor de acidez variando de 0,12 a 0,14 g/100 g de polpa e para a cultivar Solo, 0,15 g/100 g. SOLER et al. (1985) obtiveram para a cultivar Solo, teor de 0,096 g/100 g, enquanto HONÓRIO & ROCHA (1988) verificaram para a mesma cultivar, frutos com acidez variando de 0,04 a 0,066 g de ácido cítrico/100 g de polpa.



2.5. Conservação dos frutos

Apesar do mamão ser um dos principais frutos exportados pelo Brasil, é caracterizado por apresentar uma vida útil relativamente curta, que varia de alguns dias a no máximo três a quatro semanas. Dessa forma, tratamentos pós-colheita que possibilitem redução da atividade respiratória contribuem também para aumentar seu período de conservação (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

PÁDUA (1986) citou que a temperatura ideal para conservação do mamão, mantendo por mais tempo suas qualidades, está entre 13 e 16°C. Entretanto GAYET et al. (1995) obtiveram bons resultados com mamão armazenado em níveis baixos de temperatura (4°C a 8°C), durante 11 dias, utilizando pré-resfriamento e também adaptação após a retirada dos frutos do frigorífico. CENCI et al. (1998) observaram que o uso de absorvedor de etileno (KmnO_4), durante o armazenamento dos frutos de mamão a 10°C por 28 dias, permitiu uma melhor conservação dos frutos mantendo por um tempo maior a sua vida útil.



3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local de execução

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa, da Faculdade de Engenharia do Câmpus de Ilha Solteira, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", localizada aproximadamente 20°22' de Latitude Sul e 51°22' de Longitude Oeste de Greenwich, com altitude ao redor de 335 metros, no município de Selvíria-MS.

Segundo a classificação do Koppen, o clima da região é do tipo Aw, apresentando uma temperatura média anual de 25°C e uma precipitação total anual de 1330mm e umidade relativa média de 66% (CENTURION, 1982).

O solo da área foi classificado como Latossol Vermelho-escuro, eutrófico com textura média/argilosa (CARVALHO & MELLO, 1989).

Nas Figuras 01 e 02 encontram-se os valores médios de temperaturas mínima, máxima e média (°C) e precipitação (mm), referente ao período de Agosto de 1999 a Maio de 2001.

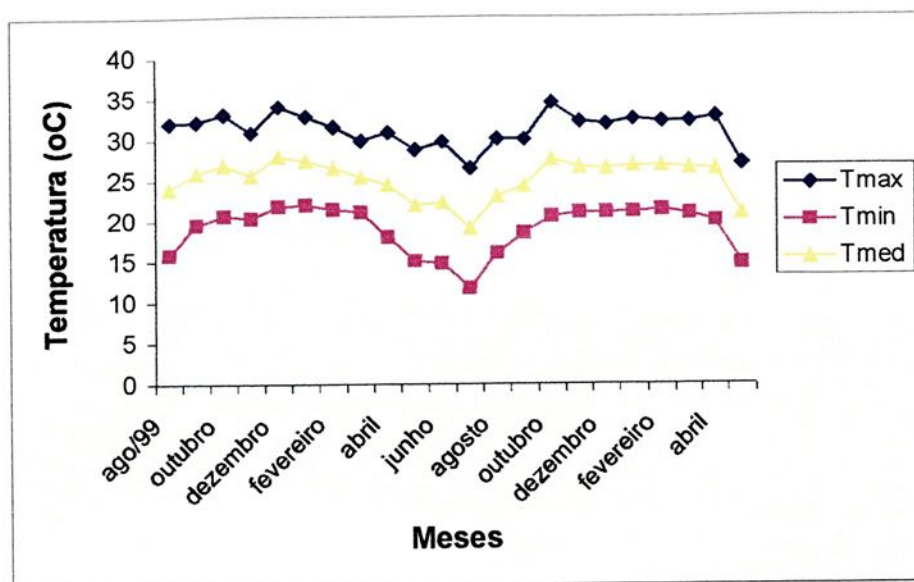


Figura 01. Valores médios de temperaturas mínima, máxima e média (°C), no período de Agosto de 1999 a Maio de 2001. Selvíria-MS.

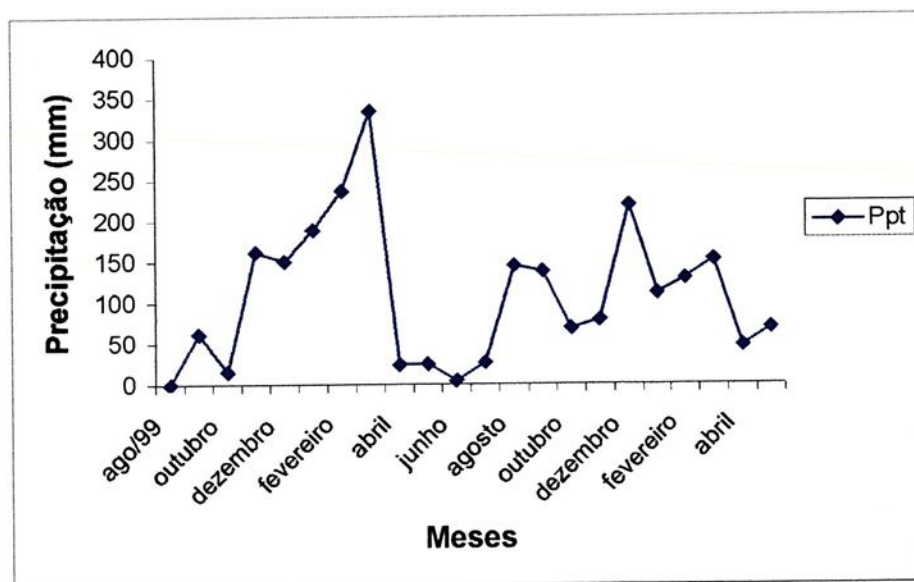


Figura 02. Valores de precipitação (mm), referentes ao período de Agosto de 1999 a Maio de 2001. Selvíria-MS.

3.2. Cultivares utilizadas

As cultivares utilizadas foram:

'Baixinho de Santa Amália': é mutante da Sunrise Solo, selecionada no Espírito Santo. Apresenta como principais características a altura de inserção das primeiras flores de 50 a 75 cm, início de produção já no oitavo mês de cultivo, produção em torno de 50 t/ha/ano, com frutos pesando em média 550 g e polpa vermelho-alaranjada, sendo pouco consistente (Foto 01 - Apêndice). O grande atrativo dessa cultivar é o porte baixo (MARTELETTO et al., 1997).

Segundo MARIN et al. (1995), a cultivar Baixinho de Santa Amália apresenta, em média, 2,77 m de altura aos 24 meses de idade.

'Tainung nº 2': é um híbrido F₁ desenvolvido pela Estação Experimental de Fengshan, em Formosa, resultante do cruzamento do mamão 'Sunrise Solo' com uma seleção de Tailândia, de polpa vermelha. Os frutos são alongados nas plantas hermafroditas, e arredondados nas femininas, pesando em média, 1.100 g. Polpa laranja-avermelhada (Foto 01 - Apêndice) e de bom sabor, com produção média em torno de 60 t/ha/ano, ocupando cerca de 70% da área plantada com mamoeiro no extremo sul da Bahia (LUNA, 1986), e segundo KAVATI & PIZA JR. (1997), constitui a maior parte da produção Paulista.



3.3. Formação das mudas

3.3.1. Obtenção das sementes

As sementes foram retiradas de mamoeiros (*Carica papaya* L.) 'Baixinho de Santa Amália' e 'Tainung nº2', de frutos provenientes de plantas hermafroditas, sadias e produtivas. Tais sementes foram obtidas junto a Papaya Ceres Ltda, localizada em Linhares-ES.

3.3.2. Semeadura

A semeadura foi realizada no dia 24/08/99, sendo as sementes colocadas diretamente em sacos plásticos perfurados, de 10x18cm. O substrato utilizado nos sacos plásticos foi constituído de três partes de terra de mata e uma de esterco de curral; além de 2,5kg de Superfosfato Simples e 0,3kg de K_2O , por metro cúbico. O substrato mencionado foi previamente esterilizado com Bazamid (Dazomet) (200 g/m³ de substrato).

Foram colocadas 5 sementes em cada saco plástico, e, cerca de 15 dias após a emergência, realizou-se o desbaste, deixando por recipiente apenas uma muda, a mais vigorosa.



3.4. Plantio

3.4.1. Preparo do solo e das covas

O preparo do solo da área experimental constou de uma gradagem e calagem. As linhas de plantio foram marcadas com sulcador, no qual foram abertas com enxada, covas de 50cm de comprimento, por 30cm de largura e 30cm de profundidade. O espaçamento utilizado foi de 2,8x1,7m, respectivamente para distância entre linhas e entre plantas na linha.

Na cova foi colocado 60g de P_2O_5 , 30g de K_2O e 3L de esterco de granja, bem como 50g de calcário dolomítico.

3.4.2. Plantio no campo e no telado

O plantio foi realizado no dia 13/10/99, com mudas apresentando cerca de 15cm de altura. Em cada cova foram plantadas duas mudas, com posterior desbaste, deixando apenas uma planta por cova no florescimento (a hermafrodita). Foi utilizada tela de propileno (clarite), como proteção, com malha de 2x2mm e 2x1mm que proporcionam cerca de 30 e 40% de redução de luz, respectivamente. (Fotos 06 e 07 - Apêndice). Os telados possuem 40m de comprimento e 22m de largura, com 4,0 m de altura em relação ao solo. As estruturas de suporte às telas são de eucalipto, interligados com cordoalhas e arames, com espaçamento de 5,80 m entre postes (Fotos 02, 03, 04, 05, 06 e 07 - Apêndice).

3.5. Tratos culturais

Os tratos culturais realizados foram os comumente adotados no Estado de São Paulo, com a cultura: capina manual, irrigação, adubação de cobertura, tratamento fitossanitário e desbaste de frutos.

O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento (Foto 03 - Apêndice). O sistema foi ligado 2 vezes por semana (das 17:00 hs às 7:30 hs, aproximadamente 14 hs de irrigação, sendo que o sistema apresenta capacidade para aplicar 50L/planta/dia).

As adubações de cobertura foram feitas de acordo com a recomendação do IAC, tendo sido colocadas as seguintes quantidades de adubo por planta, em dezembro de 1999: 30g de nitrogênio, 20g de P_2O_5 , 30g de K_2O ; em março de 2000: 30g de nitrogênio, 20g de P_2O_5 , 30g de K_2O ; em junho de 2000: 90g de nitrogênio, 30g de P_2O_5 , 60g de K_2O , 23,7g de FTE-BR 12 e em agosto de 2000: 10L de esterco de curral.

No controle de pragas e doenças foram realizadas aplicações de defensivos para o controle de ácaros, mosca branca, varíola, oídio e mancha de *Corinespora sp.*, com produtos e dosagens recomendados por KIMATI (1997) e ANDREI (1999).

No dia 01/06/00 (8 meses após o plantio) realizou-se aplicação de ácido bórico (200g/100L de água), em função do aparecimento de frutos com aspecto encaroçados e mal formados, e exsudação de látex pela casca. De acordo com OLIVEIRA (1999), esses sintomas estão relacionados à deficiência de boro. Após a aplicação tais sintomas desapareceram.

Para a cultivar Baixinho de Santa Amália realizou-se periodicamente o desbaste de frutos, visando melhorar a qualidade dos mesmos, dado o grande

número fixado por planta, o que causa deformações em alguns. O desbaste de frutos foi realizado entre 20 e 30 dias após a formação dos mesmos, sendo eliminados aqueles mal posicionados, com defeitos, etc., perfazendo um total de até 10 a 15% dos frutos produzidos por uma planta.

3.6. Tratamentos

As duas cultivares foram comparadas em ensaios, no delineamento de blocos ao acaso, em três ambientes (ambiente natural, telado com redução de 30% da luz e telado com redução de 40%).

1. 'Baixinho de Santa Amália' - sem proteção ('BSA' em ambiente natural);
2. 'Baixinho de Santa Amália' - proteção com clarite malha 2x2mm ('BSA' com redução de 30% de luz);
3. 'Baixinho de Santa Amália' - proteção com clarite malha 2x1mm ('BSA' com redução de 40% de luz);
4. 'Tainung nº 2' sem proteção ('T' em ambiente natural).
5. 'Tainung nº 2' - proteção com clarite malha 2x2mm ('T' com redução de 30% de luz);
6. 'Tainung nº 2' - proteção com clarite malha 2x1mm ('T' com redução de 40% de luz).

Cada tratamento era constituído de 5 repetições e cada parcela por 5 plantas úteis.

3.7. Parâmetros de avaliação

3.7.1. Incidência de mosaico

A cada 15 dias foram realizadas inspeções para identificação e contagem de plantas com sintomas de mosaico, sendo consideradas plantas com mosaico aquelas que apresentaram os sintomas descritos por REZENDE (1986) (Fotos 08 e 09 - Apêndice). As plantas com o referido sintoma foram erradicadas.

3.7.2. Produção

Os frutos foram colhidos semanalmente no estágio “de vez”, ou seja, quando a cor da casca passar de verde escuro para verde claro, apresentando 1/4 da casca com manchas ou listas amarelas. Cada parcela do experimento foi colhida separadamente, classificando os frutos em comercializáveis e não comercializáveis, achando-se posteriormente o número e peso dos frutos produzidos por planta, em Kg por planta, bem como a produção em t por hectare (rendimento), nos diversos tratamentos. Os frutos foram considerados não comercializáveis, quando apresentavam algum tipo de defeito externo, como doenças, carpeloidia ou quando muito pequenos.

3.7.3. Conservação dos frutos

Dos frutos colhidos em cada parcela no campo, separou-se aqueles considerados comercializáveis, e destes foram separados 15 frutos aleatoriamente e divididos em 5 grupos de 3 frutos. Os frutos foram armazenados no estágio “de vez”



em câmara fria ($10^{\circ}\text{C} \pm 1$ e 95% U.R.), permanecendo por 0, 7, 14, 21 e 28 dias. Após esse período, os frutos foram retirados da câmara fria e completaram a maturação em meio ambiente, e em seguida foram realizadas as análises qualitativas e quantitativas (físico-químicas). A conservação dos frutos foi avaliada em duas épocas: 1ª para frutos colhidos em julho de 2000 e a 2ª para frutos colhidos em outubro de 2000, com a finalidade de analisar frutos desenvolvidos em temperaturas baixas e altas.

3.7.3.1. Análises Físicas

No estudo de conservação dos frutos, foram realizadas as seguintes análises físicas:

Tamanho dos frutos: foram realizadas medições de comprimento e diâmetro, apenas nos frutos considerados comercializáveis, utilizando-se uma calha de madeira graduada. Este parâmetro foi avaliado em todas as colheitas, e não apenas nos frutos destinados às análises físico-químicas.

Massa dos Frutos: determinou-se a massa dos frutos com o auxílio de balança. Primeiramente, todos os frutos comercializáveis foram colocados na balança e pesados, e em seguida, os frutos não comercializáveis.

Espessura da polpa: os frutos, após completada a maturação, foram cortados ao meio, da base para o ápice, e, com auxílio de uma régua mediu-se a espessura da polpa na região mediana do fruto.



Firmeza do Fruto: a firmeza do fruto foi determinada com o auxílio de um penetrômetro manual, da marca Fruit Pressure Tester, modelo FT 327 (3-27 Lbs), e expressa em Kgf, sendo a leitura realizada na região mediana dos frutos, em dois lados opostos.

3.7.3.2. Análises Químicas

No estudo da conservação dos frutos, as análises químicas foram realizadas de acordo com as NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985):

Acidez Total Titulável (ATT): a polpa dos frutos passou por uma peneira, e cerca de 20g de polpa foi diluída com 20ml de água, a qual foi submetida à titulação com hidróxido de sódio 0,05 N, tendo como indicador, o azul de bromotimol 0,1%. A acidez total titulável é expressa em g de ácido cítrico/100 g de polpa.

Sólidos Solúveis Totais (SST): foi determinado transferindo-se uma gota do suco da fruta para o prisma do refratômetro, da marca Carl Zeiss, e fez-se a leitura. Tal leitura foi corrigida pela tabela de conversão à temperatura de 20°C, e expressa em °Brix.

Ratio (SST/ATT): foi calculado pela razão entre o teor de sólidos solúveis totais (SST) e a acidez total titulável (ATT).



Vitamina C: pesou-se 10g de polpa, adicionou-se 20ml de ácido sulfúrico 20%, 1ml de iodeto 10% e 1ml de amido 10%, e titulou-se com iodato de potássio 0,01N. O teor de vitamina C é expresso em mg de ácido ascórbico/100g de polpa.

3.7.3.3. Análises Estatísticas

As duas cultivares foram comparadas em ensaios, no delineamento de blocos ao acaso, em três ambientes (ambiente natural, telado com redução de 30% da luz e telado com redução de 40%).

Cada ensaio constou de duas cultivares (Baixinho de Santa Amália e Tainung nº2) com 5 repetições e com cada parcela constituída por 5 plantas úteis.

A análise estatística foi baseada em modelo fixo conforme CRUZ & REGAZZI (1994):

$$Y_{ijk} = m + C_i + A_j + C A_{ij} + B/A_{jk} + e_{ijk}$$

Onde:

m = média geral;

C_i = efeito da i -ésima cultivar ($i = 1, 2, \dots, c$);

A_j = efeito do j -ésimo ambiente ($j = 1, 2, \dots, a$);

$C A_{ij}$ = efeito da interação da i -ésima cultivar com o j -ésimo ambiente;

B/A_{jk} = efeito do k -ésimo bloco dentro do j -ésimo ambiente ($k = 1, 2, \dots, r$);

e_{ijk} = erro aleatório

O esquema da análise de variância conjunta, segundo este modelo estatístico, é apresentado na Tabela 01.

Tabela 01. Esquema de Análise de Variância Conjunta de um Modelo em Blocos Casualizados com Interação de Primeira Ordem.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos/Ambientes	a (r - 1)	SQB	QMB	
Ambientes (A)	a - 1	SQA	QMA	QMA/QMB
Cultivares (C)	c - 1	SQC	QMC	QMC/QMR
C x A	(a - 1) (c - 1)	SQCA	QMCA	QMCA/QMR
Resíduo	a (r - 1) (c - 1)	SQR	QMR	-
Total				

Onde:

$$SQB = 1/c \sum_j \sum_k Y_{jk}^2 - 1/cr \sum_j Y_j^2$$

$$SQA = 1/cr \sum_j Y_j^2 - 1/acr Y^2 \dots$$

$$SQC = 1/ar \sum_i Y_i^2 - 1/acr Y^2 \dots$$

$$SQCA = 1/r \sum_i \sum_j Y_{ij}^2 - 1/cr \sum_j Y_{j\dots}^2 - 1/ar \sum_i Y_{i\dots}^2 + 1/acr Y^2 \dots$$

$$SQT = \sum_i \sum_j \sum_k Y_{ijk}^2 - 1/acr Y^2 \dots$$

$$SQR = SQT - (SQB + SQA + SQC + SQCA)$$

As médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para as características qualitativas do fruto, as análises qualitativas seguiram delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial 3x2x5 (ambiente de origem dos frutos x cultivares x tempo de conservação, em câmara fria).

O esquema de análises de variância para as análises físicas e químicas dos frutos armazenados sob refrigeração foi o seguinte, observado na Tabela 02:

Tabela 02. Análise de variância para as análises físicas e químicas dos frutos armazenados sob refrigeração.

Causas de Variação	Graus de Liberdade
Ambientes (A)	2
Cultivares (C)	1
Tempo (T)	4
A x C	2
C x T	4
A x C x T	8
Resíduo	128
Total	149

A comparação de médias das características para ambientes de origem e para cultivar foi feita pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para o fator tempo de conservação foi feita análise de regressão (GOMES, 1987).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Incidência de mosaico

Na Tabela 03, encontram-se os dados relativos ao aparecimento e desenvolvimento do mosaico do mamoeiro durante o período do experimento. Pelos resultados constata-se que dentro dos telados não houve aparecimento de plantas com mosaico. Por outro lado, em ambiente natural, constatou-se plantas com sintomas de mosaico a partir de março de 2000 (5 meses após o plantio), em 4% das plantas da cultivar Tainung n°2.

Aos 6 meses após o plantio, houve um aumento da incidência nas plantas da cultivar Tainung n°2 em ambiente com luz total e verificou-se também a incidência na plantas da cultivar Baixinho de Santa Amália correspondendo a 8% e 4%, respectivamente. Aos 7 meses após o plantio, verificou-se que 12% das plantas da cultivar Tainung n°2 em ambiente com luz total apresentavam o mosaico enquanto que para a 'Baixinho de Santa Amália', no mesmo ambiente, 4% das plantas apresentavam a doença. Aos 16 meses após o plantio, verificou-se 20% das plantas do 'Baixinho de Santa Amália' apresentando sintomas do mosaico do

mamoeiro, enquanto que as plantas da cultivar Tainung n°2 permaneceram com 12% de plantas atacadas. Aos 19 meses após o plantio, 84% das plantas de ambas as cultivares em ambiente natural apresentavam os sintomas do vírus do mosaico do mamoeiro.

As plantas que apresentaram os sintomas do mosaico do mamoeiro foram erradicadas, assim que identificadas.

Tabela 03. Porcentagem de plantas de mamoeiros com mosaico, no período de Março de 2000 a Maio de 2001. Selvíria-MS.

Tratamentos	% plantas com mosaico				
	Meses após o plantio				
	5 meses	6 meses	7 meses	16 meses	19 meses
'BSA' ambiente natural	0,00	4,00	4,00	20,00	84,00
'BSA' - 30% de luz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
'BSA' - 40% de luz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
'T' ambiente natural	4,00	8,00	12,00	12,00	84,00
'T' - 30% de luz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
'T' - 40% de luz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

4.2. Produção

Através da comparação dos quadrados médios de resíduos, determinou-se a realização da análise conjunta dos dados para as variáveis que apresentaram valores com relação até 4:1 (GOMES, 1987): produção (t/ha), peso total dos frutos (Kg/planta), peso dos frutos comercializáveis (Kg/planta), número total de frutos, número de frutos comercializáveis e diâmetro médio dos frutos (cm). Para as demais variáveis, realizou-se a análise individual dos dados.

Os quadrados médios (Tabela 04), mostram que houve diferença significativa entre as cultivares, no que diz respeito à produção em t/ha, Kg/planta e número de frutos/planta. Entretanto, não houve diferença desses parâmetros quando se comparou ambientes, bem como na interação ambiente versus cultivar.

Tabela 04. Quadrados médios da análise de variância das variáveis de produção, em diferentes ambientes de cultivo do mamoeiro, na região de Selvíria-MS, no período de junho de 2000 a maio de 2001.

Causa da Variação	Quadrado médio					
	Produção (t/ha)	Peso total dos frutos (Kg/planta)	Peso dos frutos comercializáveis (Kg/planta)	Número total de frutos/planta	Número de frutos comercializáveis/planta	Diâmetro médio (cm)
Bloco/Amb.	2354,17	533,33	514,24	2164,70	2138,53	3,64
Ambiente(A)	198,52	45,00	52,84	520,62	198,56	3,91*
Cultivar (B)	949,33*	215,20*	72,23	11166,98**	10929,03**	35,80**
AxB	130,64	29,59	37,75	91,91	62,45	1,04*
C.V. (%)	21,43	21,43	21,97	16,50	17,48	6,04

* Significativo a 5%

**Significativo a 1%

C.V. – Coeficiente de Variação



Na Tabela 05, verifica-se que a cultivar Tainung nº2 foi superior ao Baixinho de Santa Amália, cujas produções por área foram respectivamente 55,79 t/ha e 44,54 t/ha, e por planta foram 26,56 Kg e 21,20 Kg. Tais resultados estão semelhantes aos obtidos por MARTELETTO et al. (1997), para a cultivar Baixinho de Santa Amália (50t/ha) e por LUNA (1986), para a cultivar Tainung nº2 (60t/ha).

A cultivar Baixinho de Santa Amália produziu maior número de frutos que a cultivar Tainung nº2. Dos frutos produzidos pela 'Baixinho de Santa Amália', 87,2% apresentaram condições para comercialização, enquanto que para o 'Tainung nº2' foi de 76,5%. Tal fato pode ser uma característica da cultivar, ou sementes produzidas com baixo rigor. KIMURA (1997) verificou para a 'Baixinho de Santa Amália', cerca de 132 frutos/planta em ambiente natural, contra os 81,5 e 69,6 frutos/planta, respectivamente para telado e estufa.

Na mesma Tabela, constata-se que a cultivar Baixinho de Santa Amália não mostrou diferença nas produções obtidas no ambiente natural, telado com redução de 30% de luz e com redução de 40% de luz, as quais foram respectivamente 45,19 t/ha, 43,09 t/ha e 45,33 t/ha. Tal resultado é importante, pois evidencia adaptação da cultivar às condições de telado.

Com relação a cultivar 'Tainung nº2', verifica-se resultado semelhante, pois também não diferiu a produção do ambiente natural em relação aos demais ambientes. No entanto, esta cultivar não apresentou adaptação ao ambiente de telado, pelo intenso crescimento, tendo atingido o teto do telado (4m) aos 5 meses após o plantio.

Em que pese a não diferença de produção em relação ao ambiente externo, ao final do primeiro ano de produção, o número de plantas com mosaico foi altíssimo. Tais resultados serão abordados posteriormente.

Tabela 05. Valores médios de produção (t/ha), peso total dos frutos (Kg/planta), peso dos frutos comercializáveis (Kg/planta), número total de frutos por planta e número de frutos comercializáveis por planta, em diferentes ambientes de cultivo do mamoeiro, na região de Selvíria-MS, no período de junho de 2000 a maio de 2001.

Cultivares/ Ambientes	Produção (t/ha)	Peso total dos frutos (Kg/planta)	Peso dos frutos comercializáveis (Kg/planta)	Número total de frutos/planta	Número de frutos comercializáveis/ planta
'BSA'	44,54 B	21,20 B	19,48 A	81,20 A	70,79 A*
'T'	55,79 A	26,56 A	22,59 A	42,61 B	32,61 B
Natural	54,94 A	26,15 A	23,67 A	53,72 A	46,60 A
- 30% de luz	46,13 A	21,96 A	19,46 A	64,66 A	53,66 A
- 40% de luz	49,42 A	23,52 A	19,97 A	67,34 A	54,84 A
'BSA' Natural	45,19 A	21,51 A	19,91 A	70,76 A	62,92 A
'BSA' - 30% de luz	43,09 A	20,51 A	18,70 A	87,40 A	74,84 A
'BSA' - 40% de luz	45,33 A	21,57 A	19,84 A	85,44 A	74,60 A
'T' Natural	64,70 A	30,80 A	27,44 A	36,68 A	30,28 A
'T' - 30% de luz	49,16 A	23,40 A	20,22 A	41,92 A	32,48 A
'T' - 40% de luz	53,51 A	25,47 A	20,10 A	49,24 A	35,08 A

* médias seguidas de mesma letra nas faixas horizontais, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de TUKEY a 5% de probabilidade.

Os valores de quadrados médios (Tabela 04), mostram que houve diferença significativa entre as cultivares, ambientes e interação ambiente versus cultivar, no que se refere ao diâmetro médio dos frutos (cm).

Na Tabela 06, observa-se que a cultivar Tainung n^o2 foi estatisticamente superior à cultivar Baixinho de Santa Amália, com 9,65 cm e 7,50 cm de diâmetro, respectivamente. Isto já era esperado, em função de ser uma característica varietal.

O ambiente de cultivo não interferiu nos diâmetros dos frutos da cultivar Baixinho de Santa Amália, os quais foram 7,20 cm, 7,40 cm e 7,81 cm, respectivamente para ambiente natural, telado com redução de 30% de luz e telado com redução de 40% de luz. O mesmo não ocorreu com a cultivar Tainung nº2, sendo que para esta cultivar, o diâmetro dos frutos foi superior em ambiente com redução de 40% de luz, com 10,73 cm, destacando-se dos demais ambientes, que apresentaram diâmetros de 8,95 cm e 9,28 cm para ambiente natural e telado com redução de 30% de luz, respectivamente.

Tabela 06. Valores médios de diâmetro médio dos frutos (cm) do mamoeiro, em diferentes ambientes de cultivo, na região de Selvíria-MS, no período de junho de 2000 a maio de 2001.

Cultivar/ Ambiente	Diâmetro médio dos frutos (cm)			Média
	Natural	- 30% de luz	- 40% de luz	
'BSA'	7,20 Ba	7,40 Ba	7,81 Ba	7,50 B*
'T'	8,95 Ab	9,28 Ab	10,73 Aa	9,65 A
Média	8,08 b*	8,34 b	9,27 a	

* médias seguidas de mesma letra maiúscula na vertical e mesma letra minúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de TUKEY a 5% de probabilidade.

BLEINROTH & SIGRIST (1989), observaram diâmetro de 16,75 cm para o mamão Comum e 7,77 cm para a cultivar Solo, enquanto KIMURA (1997) observou para a cultivar Baixinho de Santa Amália, diâmetro de 7,5 cm, em estufa, 7,4 cm, em telado e 8,4 cm em ambiente natural.



Na Tabela 07, observa-se que nos três ambientes de cultivo, a cultivar Tainung n°2 apresentou valores de comprimento médio dos frutos (cm) estatisticamente superior à cultivar Baixinho de Santa Amália, ao nível de 5% de probabilidade, com 18,60 cm, 18,26 cm e 19,26 cm, nos ambientes, natural, telado com 30% de redução de luz e telado com 40% de redução de luz, respectivamente. Essa diferença no comprimento dos frutos entre as cultivares se dá em razão de ser uma característica varietal. KIMURA (1997), observou para a cultivar Baixinho de Santa Amália, comprimento de 11,27 cm em estufa, 11,03 em telado e 12,02 cm em ambiente natural. BLEINROTH & SIGRIST (1989), encontraram para as cultivares Comum e Solo, comprimentos médios de 21,63 cm e 12,76 cm, respectivamente.

Com relação ao número de frutos não comercializáveis, no ambiente com 30% de redução de luz, a cultivar Baixinho de Santa Amália foi estatisticamente superior à cultivar Tainung n°2, com 12,56 cm, enquanto que nos demais ambientes de cultivo, não houve diferença significativa entre as cultivares.

Na mesma Tabela, verifica-se que a cultivar Tainung n°2 apresentou maior peso de frutos não comercializáveis em todos os ambientes de cultivo.



Tabela 07. Valores médios de comprimento médio dos frutos (cm), número de frutos não comercializáveis por planta e peso dos frutos não comercializáveis (Kg/planta) do mamoeiro, em diferentes ambientes de cultivo, na região de Selvíria-MS, no período de junho de 2000 a maio de 2001.

Cultivar/ Ambiente	Comprimento médio dos frutos (cm)			Número de frutos não comercializáveis/planta			Peso dos frutos não comercializáveis/planta		
	Natural	- 30% de luz	- 40% de luz	Natural	- 30% de luz	- 40% de luz	Natural	- 30% de luz	- 40% de luz
'BSA'	10,64 B	10,53 B	10,97 B	7,84 A	12,56 A	10,84 A	1,60 B	1,81 B	1,73 B*
'T'	18,60 A	18,26 A	19,26 A	6,40 A	9,44 B	14,16 A	3,36 A	3,18 A	5,37 A

* médias seguidas de mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de TUKEY a 5% de probabilidade.

4.3. Altura e início de florescimento

Na Tabela 08, encontram-se os dados relativos a altura de florescimento das plantas de mamoeiros cultivados em três ambientes. Verificou-se diferença estatística dentro de cada cultivar. Tanto para a 'Tainung nº2' como para a 'Baixinho de Santa Amália', as alturas de florescimento foram menores fora dos telados.

Os valores observados para a 'Baixinho de Santa Amália' nos primeiros 9 meses de idade se aproximam dos obtidos por MARTELETTO (1997), 50 a 75 cm, e são menores que os descritos por LUNA (1986) para a 'Sunrise Solo', com 80 cm. Os valores obtidos para a 'Tainung nº2' são maiores que os obtidos por LUNA (1986) para a 'Tailândia', 50 cm.

As plantas começaram a florescer no dia 15 de dezembro de 1999 (Tabela 09), portanto 2 meses após o plantio no campo (13/10/99). A cultivar Tainung nº2 foi mais precoce que a cultivar Baixinho de Santa Amália, com relação à porcentagem de plantas com flor.



Tabela 08. Altura média de florescimento (cm) do mamoeiro cultivado em três ambientes na região de Selvíria-MS, em Dezembro de 1999.

Tratamentos	Altura média de florescimento (cm)
'BSA' ambiente natural	62,28 B
'BSA' -30% de luz	73,96 A
'BSA' -40% de luz	74,40 A
'T' ambiente natural	116,07 B
'T' -30% de luz	154,54 A
'T' -40% de luz	160,44 A
c.v. (ambientes)	5,98%
c.v. (cultivares)	3,72%

* médias seguidas de mesma letra nas faixas horizontais, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de TUKEY a 5% de probabilidade.

Tabela 09. Época de início de florescimento do mamoeiro cultivado em três ambientes na região de Selvíria-MS, no período de Dezembro de 1999 a Janeiro de 2000.

Tratamentos	% plantas com flor		
	Meses após o plantio		
	2 meses (15/12/99)	2 meses (20/12/99)	3 meses (04/01/00)
'BSA' com -30% luz	12,00	40,00	72,00
'BSA' com -40% luz	56,00	92,00	100,00
'BSA' ambiente natural	32,00	76,00	88,00
'T' com -30% luz	1,00	60,00	92,00
'T' com -40% luz	68,00	80,00	100,00
'T' ambiente natural	52,00	72,00	84,00

4.4. Conservação dos Frutos Armazenados em Julho de 2000

Na Tabela 10 são apresentados os quadrados médios das análises físicas e químicas dos frutos armazenados sob refrigeração, com os respectivos níveis de significância. As médias dos valores obtidos para as análises físicas e químicas são apresentadas nas Tabelas 11 a 16 e nas Figuras 03 a 09.

Tabela 10. Quadrados médios das análises físico-químicas do mamão armazenado sob refrigeração. Ilha Solteira-SP, Julho de 2000.

Causa da Variação	Quadrado médio					
	Espessura (cm)	Firmeza (kgf)	Acidez Total Titulável (g/100g de polpa)	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	Ratio	Vitamina C (mg/100g de polpa)
Ambiente (A)	0,4185**	3,2822**	0,0013	4,9307**	21916,9626**	1320,4897**
Cultivar (C)	9,0774**	0,9126	0,0001	194,5752**	10819,7218**	28292,8270**
Tempo (T)	0,3548**	0,6923	0,0189**	1,9538*	85463,9511**	1781,5413**
A x C	0,1106	0,3482	0,0020*	21,0032**	7577,5986**	515,0870
C x T	0,0472	1,1616*	0,0029**	1,7692*	4867,7996**	893,1439**
A x C x T	0,0294	0,2887	0,0006	2,1646**	1863,9229*	330,0033
C.V. (%)	13,34	30,66	30,73	6,60	14,86	12,86

* Significativo a 5%

**Significativo a 1%

C.V. – Coeficiente de Variação

4.4.1. Análises Físicas

4.4.1.1. Espessura da polpa

Os valores de quadrado médio (Tabela 10), para espessura da polpa dos frutos de mamão armazenados sob refrigeração, foram altamente significativos para todos os valores de ambientes, cultivares e tempo de armazenamento.

Os frutos provenientes do ambiente natural apresentaram maior espessura da polpa do àqueles produzidos sob telado (Tabela 11). No entanto, analisando o efeito de ambiente dentro de cada tempo de armazenamento, não foram observadas diferenças significativas até os 21 dias de armazenamento, e o ambiente natural passou a se destacar em relação aos telados aos 28 dias.

Entre as cultivares, a Tainung n°2 foi significativamente superior, com 2,23 cm de espessura, enquanto que a Baixinho de Santa Amália apresentou, em média, frutos com 1,74 cm de espessura (Tabela 11). Tais resultados foram inferiores aos obtidos por FIORAVANÇO et al. (1994), para a 'Tainung n°2', com espessuras variando de 2,62 a 2,93 cm e por KIMURA (1997), para a 'Baixinho de Santa Amália', com 2,02 cm. LUNA (1975), citado por MANICA (1982), observou para as cultivares Solo e Tailândia, 2,65 e 3,19 cm de espessura de polpa, respectivamente. De acordo com MANICA (1982), a espessura da polpa do fruto pode variar de 2,0 a 5,0 cm, mas frutos de aparência externa semelhante mostram grande diferença na espessura da polpa.



Tabela 11. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre a espessura da polpa de frutos colhidos no mês de julho de 2000.

Cultivar / Armazenamento	ESPESSURA DA POLPA (cm)			
	AMBIENTES			Média
	Natural	- 40% luz	- 30% luz	
Ambas cvs	2,09 a	1,95 b	1,91 b	
Ambas cv-na colheita	2,24 a	2,09 a	2,12 a	
Ambas cv-7 dias armazenamento	2,03 a	2,06 a	1,89 a	
Ambas cv-14 dias armazenamento	2,04 a	1,81 a	1,84 a	
Ambas cv-21 dias armazenamento	2,11 a	1,92 a	1,99 a	
Ambas cv-28 dias armazenamento	2,02 a	1,88 ab	1,73 b	
Baixinho de Santa Amália				1,74 B
Tainung nº2				2,23 A

CV % = 13,343

Letras iguais, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%).

A espessura da polpa sofreu uma grande redução na primeira semana de armazenamento para ambas as cultivares (de 2,15 a 1,95 cm), mantendo-se constante até aos 21 dias de armazenamento, passando a decrescer novamente (Figura 03).

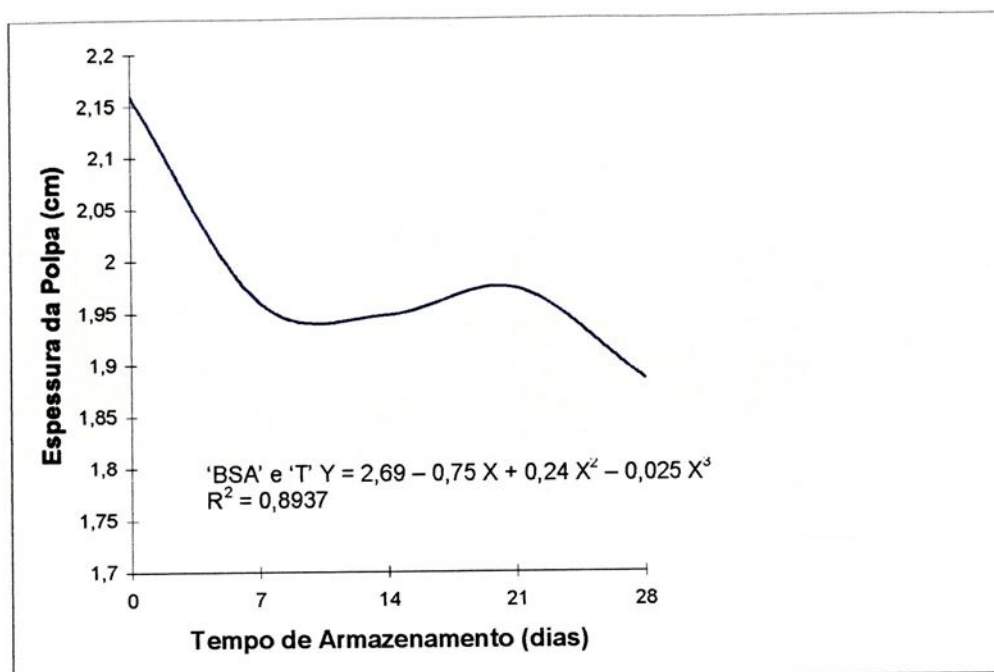


Figura 03. Valores médios de Espessura da Polpa (cm) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Julho de 2000.

4.4.1.2. Firmeza da polpa

Os valores de quadrado médio, para firmeza da polpa dos frutos armazenados sob refrigeração, foram significativos ao nível de 1% de probabilidade (teste de Tukey) para os tipos de ambientes e a 5% para a interação cultivar versus tempo de armazenamento (Tabela 10).

Os frutos produzidos em ambiente natural apresentaram maior firmeza de polpa do que os produzidos sob telado, com média de 2,27 kgf. Entre as cultivares, observou-se diferença significativa para os valores de firmeza da polpa no dia da colheita, sendo a cultivar Tainung nº2 superior à cultivar Baixinho de Santa Amália, com 2,56 e 1,88 kgf, respectivamente. No entanto, com o armazenamento, essa diferença deixou de ser significativa a 5% de probabilidade (Tabela 12).

Tabela 12. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre a firmeza da polpa de frutos colhidos no mês de julho de 2000.

Cultivar / Armazenamento	FIRMEZA DA POLPA (kgf)			Média
	AMBIENTES			
	Natural	- 40% luz	- 30% luz	
Ambas cvs	2,27 a	1,76 b	2,03 ab	
Ambas cvs -na colheita	2,62 a	2,11 ab	1,93 b	
Ambas cvs -7 dias armazenamento	1,68 a	1,75 a	2,09 a	
Ambas cvs -14 dias armazenamento	2,16 a	1,46 b	2,07 ab	
Ambas cvs -21 dias armazenamento	2,56 a	1,54 b	2,14 ab	
Ambas cvs -28 dias armazenamento	2,32 a	1,92 a	1,92 a	
Baixinho de Santa Amália				1,94 A
Tainung n°2				2,10 A
Baix. Sta Amália: na colheita				1,88 B
Tainung n°2: na colheita				2,56 A
Baix. Sta Amália: 7 dias Armazenamento				1,61 A
Tainung n°2: 7 dias Armazenamento				2,07 A
Baix. Sta Amália: 14 dias Armazenamento				1,89 A
Tainung n°2: 14 dias Armazenamento				1,91 A
Baix. Sta Amália: 21 dias Armazenamento				2,15 A
Tainung n°2: 21 dias Armazenamento				2,01 A
Baix. Sta Amália: 28 dias Armazenamento				2,17 A
Tainung n°2: 28 dias Armazenamento				1,94 A

CV % = 6,60

Letras iguais, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%).

As cultivares comportaram-se de maneira inversa no decorrer do tempo de armazenamento, ou seja, enquanto a cultivar Baixinho de Santa Amália apresentou frutos mais firmes com o tempo de permanência dos mesmos em câmara fria, variando de aproximadamente 1,7 a 2,2 kgf, a firmeza da polpa dos frutos da cultivar Tainung n°2 decresceu, de 2,3 a 1,8 kgf, no mesmo período (Figura 04). CENCI et

al. (1998) verificaram para os frutos da cultivar Sunrise, colhidos no estágio de maturação verde-maduro, um decréscimo de 13,00 a 2,08 kgf na firmeza da polpa dos frutos, após 28 dias de armazenamento. Uma das mais importantes modificações que acompanham o amadurecimento dos frutos é o decréscimo de sua firmeza (BLEINROTH & SIGRIST, 1989). Segundo PÁDUA (1986), a redução na firmeza da polpa é causada pela hidrólise da protopectina em pectina e não é uniforme no interior do fruto.

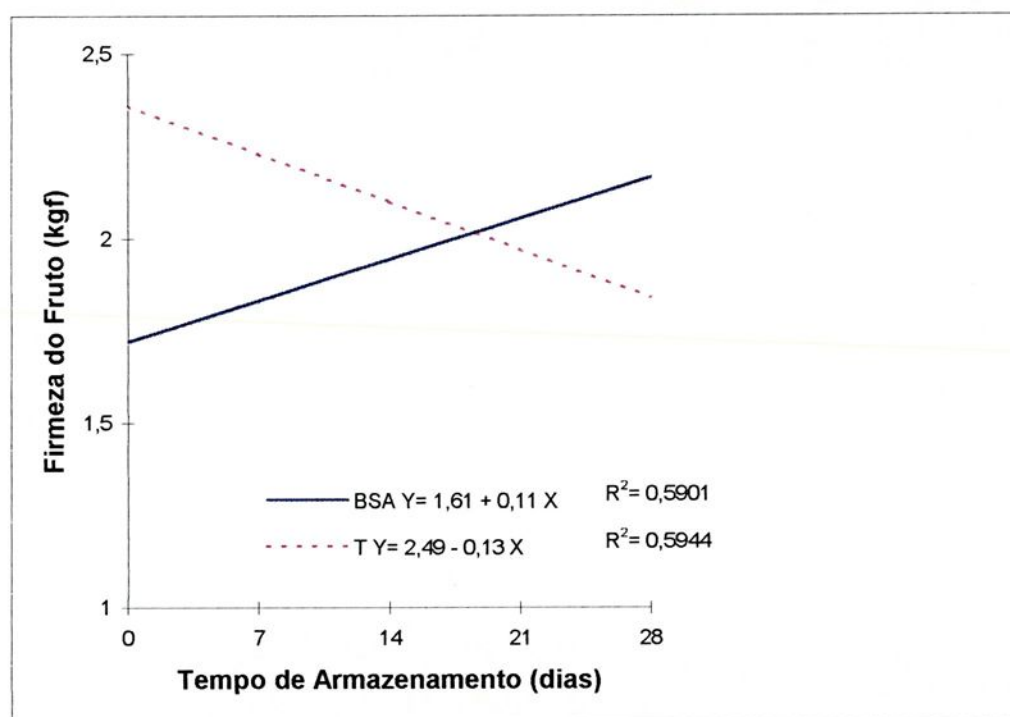


Figura 04. Valores médios de Firmeza da Polpa (kgf) de maçã para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Julho de 2000.

4.4.2. Análises Químicas

4.4.2.1. Acidez Total Titulável (ATT)

Os valores de quadrado médio para acidez total titulável dos frutos armazenados sob refrigeração foram significativos para tempo de armazenamento, bem como para as interações ambiente versus cultivar e cultivar versus tempo de armazenamento (Tabela 10).

Os valores médios de acidez total titulável (g de ácido cítrico/100g de polpa) são apresentados na Tabela 13. Considerando-se somente os ambientes, observa-se que no momento da colheita, os frutos oriundos do telado com 30% de redução de luz, apresentaram valores de acidez inferiores aos obtidos nos outros ambientes. Após a primeira semana de armazenamento, o teor de acidez foi menor nos frutos provenientes do ambiente natural do que nos frutos produzidos em telado com 40% de redução de luz, não diferindo, porém, dos frutos produzidos em telado com 30% de redução de luz. A partir de então, as diferenças nos teores de acidez não foram significativas entre os ambientes de origem dos frutos. Para cultivares dentro de ambientes, o Baixinho de Santa Amália não diferiu estatisticamente, enquanto que para a cultivar Tainung n°2, o ambiente com 40% de redução de luz apresentou frutos com maior teor de acidez total titulável do que o ambiente com 30% de redução de luz, não diferindo do ambiente natural. Entre as cultivares só houve diferença significativa quanto ao teor de acidez nos frutos produzidos sob o telado com 30% de redução de luz, sendo a 'Baixinho de Santa Amália' superior à 'Tainung n°2', com 0,074g e 0,061g de ácido cítrico/100g de polpa, respectivamente.

HONÓRIO & ROCHA (1988) verificaram para a cultivar Solo, que de modo geral, durante o amadurecimento, os frutos apresentaram baixa acidez com variações entre 0,04 e 0,066g de ácido cítrico/100g, tanto para frutos armazenados



em câmara fria quanto em condições ambientes. MEDINA et al. (1980) encontraram para o mamão Comum, teor de acidez variando de 0,12 a 0,14 g/100g de polpa e para a cultivar Solo, 0,15 g/100g. SOLER et al. (1985) obtiveram para a cultivar Solo, teor de 0,096 g/100g de polpa. De acordo com PÁDUA (1986), durante o amadurecimento do mamão a uma temperatura de 24° C, a acidez aumenta e, mais tarde, com o fruto maduro ela diminui.

Independente do ambiente de cultivo, as cultivares apresentaram comportamentos diferentes no decorrer do tempo de armazenamento. Para a cultivar Baixinho de Santa Amália, o teor de acidez decresceu linearmente. Já na cultivar Tainung n°2, o teor de acidez decresceu acentuadamente até o 21° dia de armazenamento, e a partir de então apresentou uma leve tendência de aumento (Figura 05).

Tabela 13. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o teor de acidez da polpa de frutos colhidos no mês de julho de 2000.

Cultivar / Armazenamento	TEOR DE ACIDEZ (g de ácido cítrico/100 g polpa)			
	AMBIENTES			Média
	Natural	- 40% luz	- 30% luz	
Ambas cvs	0,064 a	0,074 a	0,067 a	
Ambas cv-na colheita	0,118 a	0,117 a	0,093 b	
Ambas cv-7 dias armazenamento	0,062 b	0,092 a	0,075 ab	
Ambas cv-14 dias armazenamento	0,053 a	0,059 a	0,062 a	
Ambas cv-21 dias armazenamento	0,044 a	0,056 a	0,058 a	
Ambas cv-28 dias armazenamento	0,045 a	0,045 a	0,050 a	
Baixinho de Santa Amália	0,061 a	0,069 a	0,074 a	
Tainung n°2	0,068 ab	0,080 a	0,061 b	
Baixinho de Santa Amália	0,061 A			
Tainung n°2	0,068 A			
Baixinho de Santa Amália		0,069 A		
Tainung n°2		0,080 A		
Baixinho de Santa Amália			0,074 A	
Tainung n°2			0,061 B	
Baixinho de Santa Amália				0,068 A
Tainung n°2				0,070 A

CV % = 30,727

Letras iguais, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%).

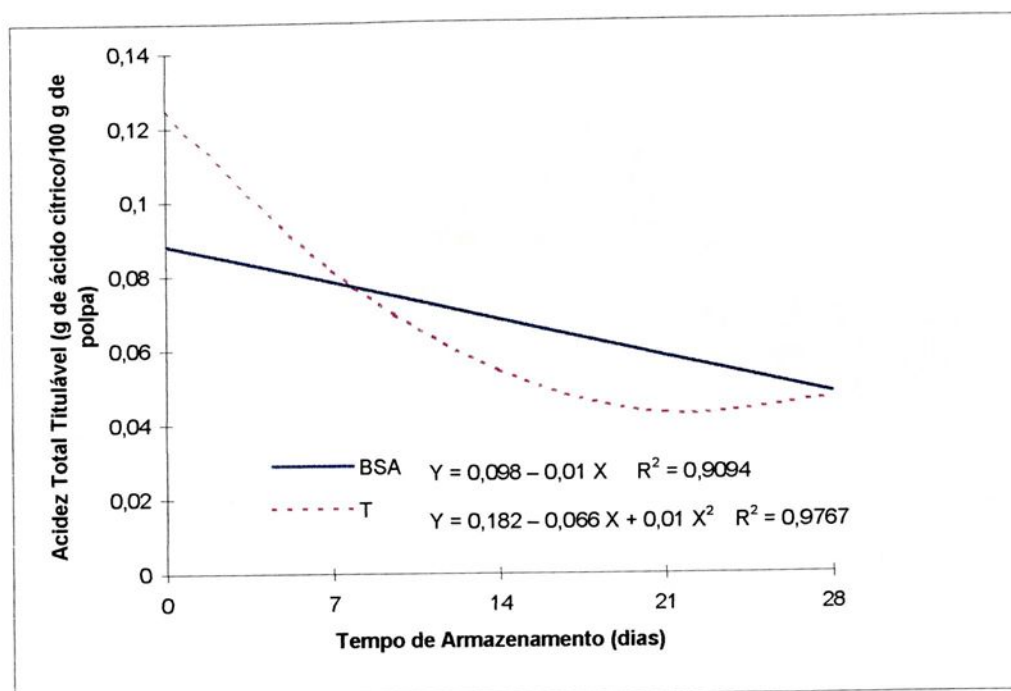


Figura 05. Valores médios de Acidez Total Titulável (g de ácido cítrico/100 g de polpa) de mamão para ambas as cultivares, em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Julho de 2000.

4.4.2.2. Sólidos Solúveis Totais (SST)

Os valores de quadrado médio (Tabela 10) para sólidos solúveis totais, foram significativos para ambientes, cultivares, tempo de armazenamento e interações ambiente versus cultivar, cultivar versus tempo de armazenamento e ambiente versus cultivar versus tempo de armazenamento.

Considerando-se apenas os ambientes, verifica-se que o teor de sólidos solúveis totais foi maior em ambiente natural. Entretanto, ao se analisar individualmente cada cultivar, verifica-se que o teor de sólidos solúveis totais dos frutos da cultivar Baixinho de Santa Amália foi significativamente maior quando produzidos sob o telado com 30% de redução de luz (13,40°Brix), do que nos frutos produzidos em ambiente natural, enquanto que a cultivar Tainung n°2 destacou-se

em ambiente natural, com 11,88°Brix (Tabela 14). ALLAN et al. (1987) encontraram para o mamoeiro 'Honey Gold', cultivado sob 40% de redução de luz, cerca de 13,5% de sólidos solúveis totais, porém esses frutos apresentaram um sabor amargo.

Comparando-se as cultivares, observa-se que independente do ambiente de produção, a cultivar Baixinho de Santa Amália foi sempre superior à cultivar Tainung n°2, no que se refere ao teor de sólidos solúveis totais.

Na Figura 06 são apresentados os valores médios de sólidos solúveis totais em função do tempo de armazenamento para os frutos oriundos de cada um dos ambientes. Os provenientes de plantas conduzidas com redução de 30% de luz tiveram comportamento distinto: para a 'Baixinho de Santa Amália', o teor de sólidos solúveis totais cresceu consideravelmente (de aproximadamente 12,4 a 14,0°Brix) até aos 7 dias de armazenamento, decrescendo em seguida até o 21° dia (cerca de 13,2°Brix), e a partir de então, passou a apresentar tendência de aumento. Para a 'Tainung n°2', o processo foi inverso, ou seja, na primeira semana de armazenamento, houve um decréscimo no teor de sólidos solúveis totais (de 10,2 a 9,5°Brix), elevando-se em seguida até o 21° dia de armazenamento, chegando a 10,8°Brix, voltando a cair até o final do armazenamento.

Nos frutos produzidos em ambiente natural, o teor de sólidos solúveis totais dos frutos da cultivar Baixinho de Santa Amália apresentou pouca variação com o tempo de armazenamento, com leve tendência de aumento até os 14 dias de armazenamento e, a partir daí passou a decrescer. O mesmo não ocorreu para a cultivar Tainung n°2, que manteve seus valores constantes durante a primeira semana de armazenamento, decrescendo em seguida até os 21 dias de armazenamento, passando a crescer até o final do período de armazenamento.

CENCI et al. (1998), verificaram para a cultivar Sunrise, uma tendência ao aumento nos teores de sólidos solúveis durante o amadurecimento dos frutos, de 10,5° Brix na colheita a 11,5° Brix, após 28 dias de armazenamento. HONÓRIO & ROCHA (1988), estudando o armazenamento dos frutos da cultivar Solo, observaram que teor de sólidos solúveis variou durante a maturação, decrescendo à medida que se aproximava a senescência. De modo geral, tanto para o mamão mantido à temperatura ambiente, quanto em câmara fria (10° C), os sólidos solúveis variaram de 8,0 a 11,0° Brix, e uma vez retirados da refrigeração, os frutos amadureceram rapidamente e apresentaram valores entre 11 e 14° Brix. SOLER et al. (1985) encontraram para a cultivar Solo, 12° Brix, enquanto MEDINA et al. (1980) verificaram para a mesma cultivar 13,8° Brix.

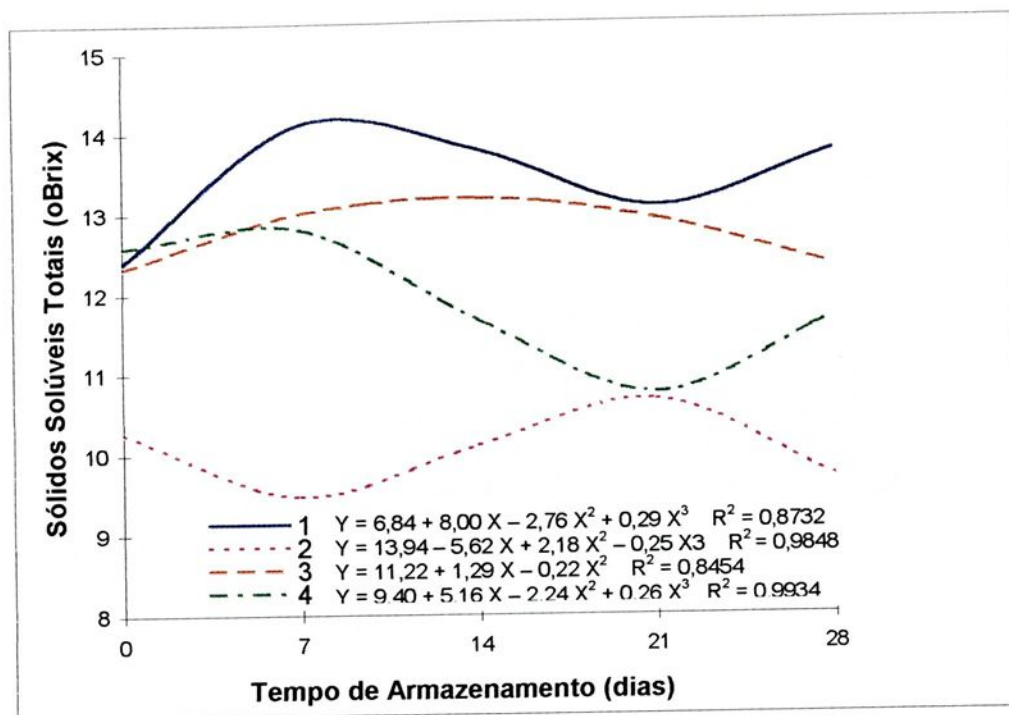
A interação ambiente (telado com 40% de redução de luz) versus cultivar versus tempo de armazenamento não foi significativa ao nível de 5% de probabilidade para os teores de sólidos solúveis totais. Isto significa que neste ambiente de cultivo, ambas as cultivares apresentaram o mesmo comportamento no decorrer do tempo de armazenamento.

Tabela 14. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o teor de sólidos solúveis da polpa de frutos colhidos no mês de julho de 2000.

Cultivar / Armazenamento	SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (°Brix)			
	AMBIENTES			Média
	Natural	- 40% luz	- 30% luz	
Ambas cvs	12,30 a	11,81 b	11,71 b	
Ambas cv-na colheita	12,45 a	11,97a b	11,35 b	
Ambas cv-7 dias armazenamento	12,77 a	11,68 b	11,63 b	
Ambas cv-14 dias armazenamento	12,57 a	12,27 a	12,15 a	
Ambas cv-21 dias armazenamento	11,71 a	11,66 a	11,70 a	
Ambas cv-28 dias armazenamento	12,01 a	11,47 a	11,75 a	
Baixinho de Santa Amália	12,72 b	13,12 ab	13,40 a	
Tainung nº2	11,88 a	10,50 b	10,03 b	
Baix. Sta Amália: na colheita	12,32 a	13,43 a	12,43 a	
Tainung nº2: na colheita	12,57 a	10,52 b	10,27 b	
Baix. Sta Amália: 7 dias Armazenamento	12,82 a	13,09 a	13,85 a	
Tainung nº2: 7 dias Armazenamento	12,72 a	10,28 b	9,41 b	
Baix. Sta Amália: 14 dias Armazenamento	13,40 a	13,77 a	14,13 a	
Tainung nº2: 14 dias Armazenamento	11,74 a	10,77 ab	10,17 b	
Baix. Sta Amália: 21 dias Armazenamento	12,73 a	12,53 a	12,80 a	
Tainung nº2: 21 dias Armazenamento	10,68 a	10,78 a	10,60 a	
Baix. Sta Amália: 28 dias Armazenamento	12,34 b	12,79 ab	13,80 a	
Tainung nº2: 28 dias Armazenamento	11,68 a	10,16 b	9,71 b	
Baixinho de Santa Amália	12,72 A			
Tainung nº2	11,88 B			
Baixinho de Santa Amália		13,12 A		
Tainung nº2		10,50 B		
Baixinho de Santa Amália			13,40 A	
Tainung nº2			10,03 B	
Baixinho de Santa Amália				13,08 A
Tainung nº2				10,80 B

CV % = 6,603

Letras iguais, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%).



1. 'BSA' - 30% de luz
2. 'T' - 30% de luz
3. 'BSA' Ambiente Natural
4. 'T' Ambiente Natural

Figura 06. Valores médios de Sólidos Solúveis Totais (°Brix) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Julho de 2000.

4.4.2.3. "Ratio" (SST/ATT)

As características físico-químicas de acidez e sólidos solúveis são as mais determinantes no sabor dos frutos. Como a sensação de doçura e de azedo (ácido) compete pelo mesmo sítio receptor da língua, os valores absolutos de açúcares e acidez são menos importantes que sua proporção, expresso pela relação sólidos solúveis totais (SST)/acidez total titulável (ATT) (KINBAL & BOX (1984) citados por VERAS, 1997). CHITARRA & CHITARRA (1990) consideram a relação SST/ATT uma das melhores formas de avaliação do sabor de um fruto. No caso do mamão, o

conteúdo de açúcar é maior que de ácidos, sendo predominante o sabor doce (PÁDUA, 1986 e BLEINROTH & SIGRIST, 1989),

Os valores de quadrado médio para "ratio" foram significativos para todos os parâmetros estudados: tipos de ambientes, cultivares, tempo de armazenamento, e interações ambiente versus cultivar, cultivar versus tempo de armazenamento e ambiente versus cultivar versus tempo de armazenamento (Tabela 10).

Considerando-se apenas os ambientes, verifica-se que os valores de "ratio" foram maiores em ambiente natural, com exceção para o momento da colheita, em que o telado com 30% de redução de luz apresentou frutos com maior valor. Entre as cultivares, o "ratio" para a Baixinho de Santa Amália foi significativamente maior que para a Tainung n°2, 205,28 e 188,29, respectivamente (Tabela 15).

Tabela 15. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o "Ratio" (SST/ATT) de frutos colhidos no mês de julho de 2000.

Cultivar / Armazenamento	RATIO (SST/ATT)			
	AMBIENTES			Média
	Natural	- 40% luz	- 30% luz	
Ambas cvs	220,94 a	183,80 c	185,62 b	
Ambas cv-na colheita	120,98 b	109,57 c	125,85 a	
Ambas cv-7 dias armazenamento	207,02 a	137,91 c	156,41 b	
Ambas cv-14 dias armazenamento	239,45 a	209,76 b	203,08 b	
Ambas cv-21 dias armazenamento	268,01 a	214,85 b	206,51 c	
Ambas cv-28 dias armazenamento	269,24 a	246,90 b	236,26 c	
Baixinho de Santa Amália				205,28 A
Tainung n°2				188,29 B

CV % = 14,86%

Letras iguais, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%).

Na Figura 07, observou-se, que independente da cultivar, os tipos de ambientes de produção influenciaram na relação SST/ATT, durante o período de armazenamento. No ambiente com 30% de redução de luz, os frutos apresentaram um aumento linear nos valores de "ratio", de aproximadamente 130 a 230, o mesmo ocorrendo para o telado com 40% de redução de luz, com seus valores variando de 110 a 250. Para os frutos produzidos em ambiente natural, os valores de "ratio" aumentaram até o 21º dia de armazenamento, de 120 a 270, tendendo a se estabilizar até o fim do período de armazenamento.

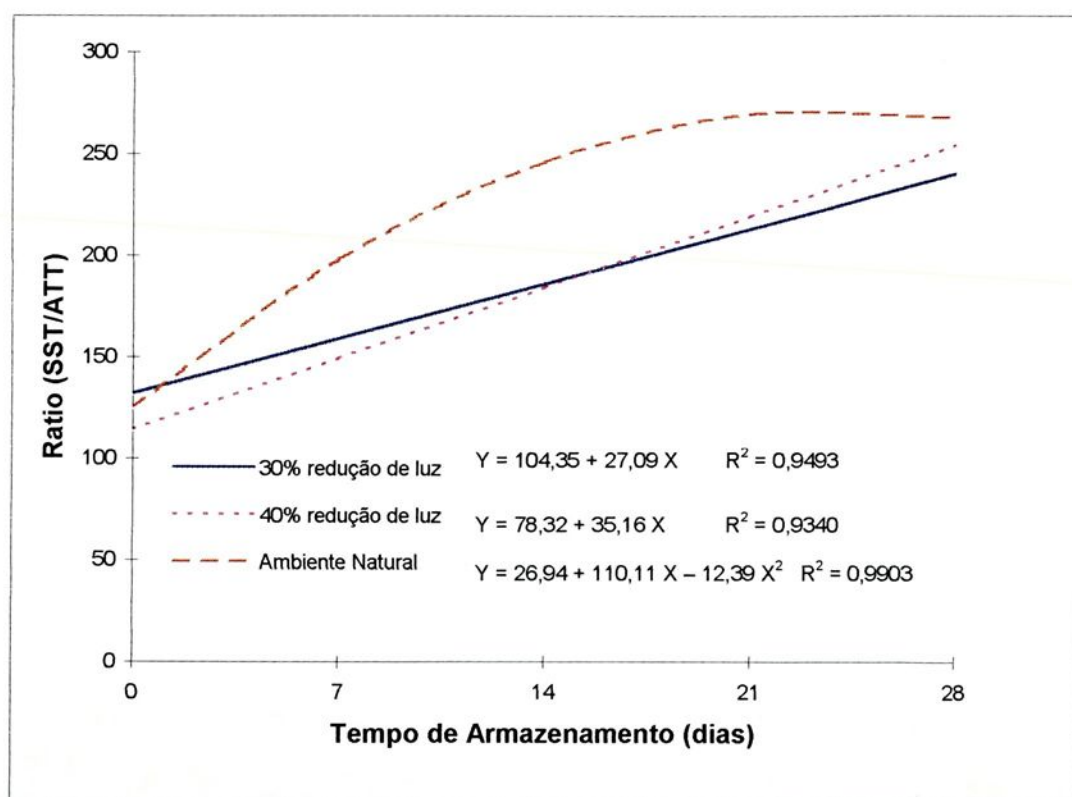


Figura 07. Valores médios de "Ratio" (SST/ATT) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, 2000.

4.4.2.4. Vitamina C

A vitamina C pode ser encontrada de duas formas: como ácido ascórbico e ácido hidroascórbico, ambos fisiologicamente ativos. O nível de vitamina C é variável, depende de vários fatores, e em algumas espécies este nível decresce com o amadurecimento (PÁDUA, 1986).

Os valores de quadrado médio para vitamina C foram altamente significativos para ambientes, cultivares, tempo de armazenamento e interação cultivar versus tempo de armazenamento (Tabela 10).

Na Tabela 16, observou-se diferença apenas nos frutos produzidos sob telado com 30% de redução de luz, que na média, foi estatisticamente menor que os demais ambientes.

Entre as cultivares, os valores obtidos nos frutos de Baixinho de Santa Amália foram significativamente maior que nos da Tainung nº2, com 118,01 e 90,55 mg de ácido ascórbico/100g de polpa, em média, respectivamente. Esses valores foram superiores àqueles citados por PÁDUA (1986) para as cultivares de modo geral, e CENCI et al. (1998), 55 mg/100g de polpa, para a cultivar Sunrise, e por MEDINA et al. (1980) e SOLER et al. (1985) para a cultivar Solo, 74,10 e 83,30 mg/100g de polpa, respectivamente.

Tabela 16. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o teor de vitamina C da polpa de frutos colhidos no mês de julho de 2000.

Cultivar / Armazenamento	VITAMINA C (mg de ácido ascórbico/100 g polpa)			
	AMBIENTES			Média
	Natural	- 40% luz	- 30% luz	
Ambas cvs	108,52 a	105,75 a	98,57 b	
Ambas cvs -na colheita	110,21 a	107,25 a	110,52 a	
Ambas cvs -7 dias armazenamento	115,57 ab	120,94 a	103,06 b	
Ambas cvs -14 dias armazenamento	111,04 a	105,50 a	101,23 a	
Ambas cvs -21 dias armazenamento	97,60 a	105,15 a	83,28 b	
Ambas cvs -28 dias armazenamento	108,20 a	88,93 b	94,74 ab	
Baixinho de Santa Amália				118,01 A
Tainung nº2				90,55 B
Baixinho Santa Amália: na colheita				131,50 A
Tainung nº2: na colheita				87,14 B
Baix. Sta Amália: 7 dias Armazenamento				125,56 A
Tainung nº2: 7 dias Armazenamento				100,82 B
Baix. Sta Amália: 14 dias Armazenamento				121,22 A
Tainung nº2: 14 dias Armazenamento				91,30 B
Baix. Sta Amália: 21 dias Armazenamento				102,70 A
Tainung nº2: 21 dias Armazenamento				87,98 B
Baix. Sta Amália: 28 dias Armazenamento				109,08 A
Tainung nº2: 28 dias Armazenamento				85,49 B

CV % = 12,855

Letras iguais, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%).

Na Figura 08, observou-se que independente do tipo de ambiente de produção, o teor de vitamina C de ambas as cultivares foram influenciadas pelo tempo de armazenamento. Para a 'Baixinho de Santa Amália', o teor de vitamina C manteve-se constante durante a primeira semana de armazenamento, caindo em seguida até o 21º dia de armazenamento. Já na cultivar Tainung nº2, o teor de vitamina C apresentou acréscimo durante a primeira semana de armazenamento, decrescendo levemente até o 21º dia de armazenamento, concordando com CENCI et al. (1998), que observaram para a cultivar Sunrise um aumento no teor de vitamina C até os 10 dias de armazenamento, quando então passou a decrescer. De acordo com os autores, durante o amadurecimento do mamão ocorre acúmulo de vitamina C, e em seguida, com o processo de senescência, há uma perda natural no teor da mesma.

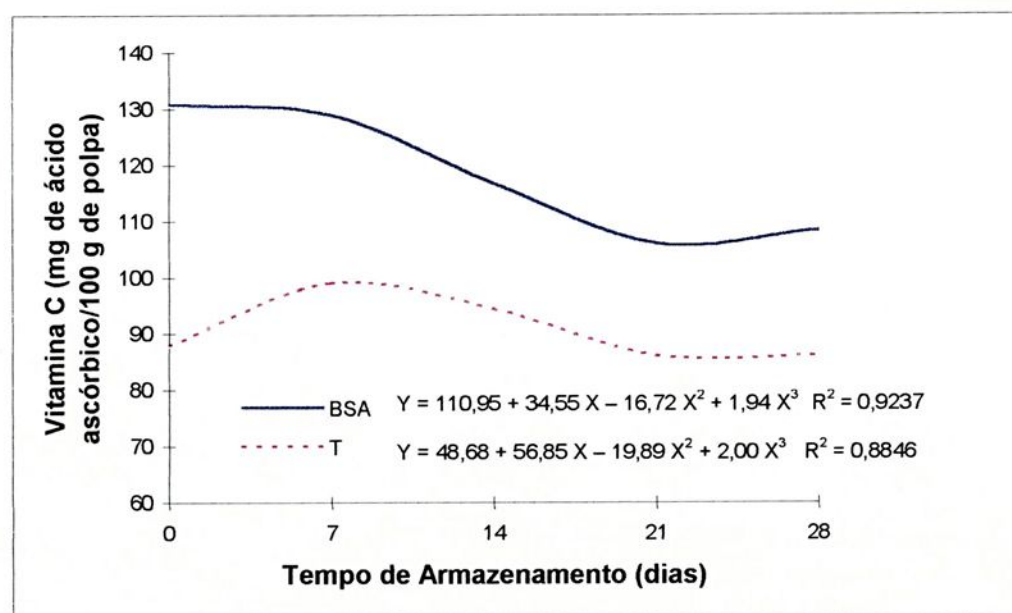


Figura 08. Valores médios de Vitamina C (mg de ácido ascórbico/100 g de polpa) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Julho de 2000.

4.5. Conservação dos Frutos Armazenados em Outubro de 2000

Na Tabela 17 são apresentados os quadrados médios das análises físicas e químicas dos frutos armazenados sob refrigeração, com respectivos níveis de significância. As médias dos valores obtidos para as análises físicas e químicas são apresentadas nas Tabelas 18 a 23 e nas Figuras 09 a 12.

Tabela 17. Quadrados médios das análises físico-químicas do mamão armazenado sob refrigeração. Ilha Solteira-SP, Outubro de 2000.

Causa da Variação	Quadrado médio					
	Espessura (cm)	Firmeza (kgf)	Acidez Total Titulável (g/100g de polpa)	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	Ratio	Vitamina C (mg/100g de polpa)
Ambiente (A)	0,3637*	1,0932**	0,0017*	10,8481**	3197,4928**	252,4063
Cultivar (C)	4,9141**	25,6597**	0,0066**	32,4796**	25592,0712**	35807,2811**
Tempo (T)	0,3920**	1,7841**	0,0166**	1,5422	21609,8835**	417,9314
A x C	0,0803	0,9591**	0,0050**	10,7568**	2011,9942**	1144,5678**
C x T	0,0921	0,6240**	0,0004	0,2801	1791,4286**	274,0448
A x C x T	0,1150	0,2933	0,0006	3,4873	850,0303	235,6006
C.V. (%)	13,71	22,87	19,39	10,73	15,13	12,19

* Significativo a 5%

**Significativo a 1%

C.V. – Coeficiente de Variação



4.5.1. Análises Físicas

4.5.1.1. Espessura da polpa

Os valores de quadrado médio (Tabela 17), para espessura da polpa de frutos armazenados no mês de outubro, foram significativos para ambientes, cultivares e tempo de armazenamento.

Os frutos provenientes do ambiente natural apresentaram maior espessura da polpa do que os provenientes do ambiente com 30% de redução de luz. Não houve diferença destes com os frutos produzidos em ambiente com 40% de redução de luz (Tabela 18). No entanto, analisando o efeito de ambiente dentro de cada tempo de armazenamento, não foram observadas diferenças significativas.

Tabela 18. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre a espessura da polpa de frutos colhidos no mês de outubro de 2000.

Cultivar / Armazenamento	ESPESSURA DA POLPA (cm)			
	AMBIENTES			Média
	Natural	- 40%luz	- 30% luz	
Ambas cvs	2,14a	2,01ab	1,98b	
Ambas cv-na colheita	2,31a	2,03a	2,04a	
Ambas cv-7 dias armazenamento	2,07a	1,99a	2,11a	
Ambas cv-14 dias armazenamento	2,04a	1,90a	1,92a	
Ambas cv-21 dias armazenamento	2,22a	2,67a	2,02a	
Ambas cv-28 dias armazenamento	2,05a	1,85a	1,79a	
Baixinho de Santa Amália				1,86B
Tainung n°2				2,22A

CV % = 13,71

Letras iguais, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%).

Entre as cultivares, a Tainung n°2 foi significativamente maior, com 2,22cm de espessura, enquanto que a Baixinho de Santa Amália apresentou em média, frutos com 1,86cm de espessura (Tabela 18). Segundo MANICA (1982), a espessura da polpa do fruto pode variar de 2,0 a 5,0 cm, mas frutos de aparência externa semelhante mostram grande diferença na espessura da polpa.

LUNA (1975), citado por MANICA (1982), observou para as cultivares Solo e Tailândia, 2,65 e 3,19 cm de espessura de polpa, respectivamente, enquanto que FIORAVANÇO et al. (1994) encontraram para o mamão Tainung n°2, espessuras variando de 2,62 a 2,93 cm.

Independente do ambiente de produção, a espessura da polpa sofreu uma grande redução na primeira semana de armazenamento para ambas as cultivares (de 2,14 a 1,99 cm), elevando-se até aos 21 dias de armazenamento (2,10 cm), tornando a decrescer a partir de então (Figura 09).

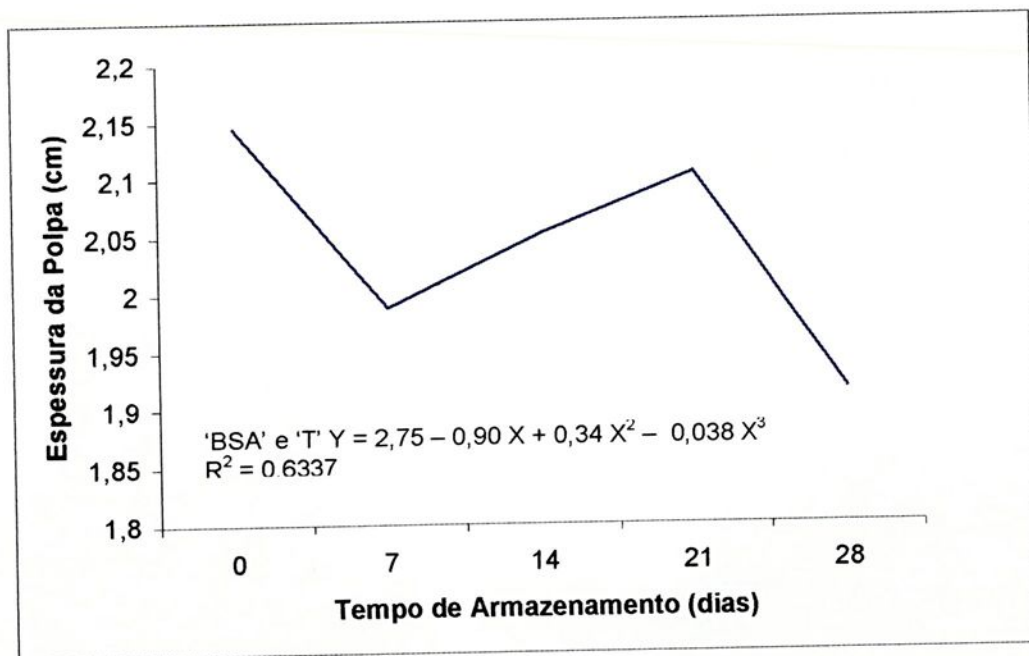


Figura 09. Valores médios de Espessura da Polpa (cm) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Outubro de 2000.

4.5.1.2. Firmeza da polpa

Os valores de quadrado médio, para firmeza da polpa dos frutos armazenados no mês de outubro, foram significativos ao nível de 1% de probabilidade (Teste de Tukey) para ambientes, cultivares, tempo de armazenamento e para as interações ambiente versus cultivar, cultivar versus tempo de armazenamento (Tabela 17).

Os frutos produzidos em ambiente natural apresentaram maior firmeza de polpa (1,68 Kgf) do que os produzidos sob telado. Entre as cultivares, em todos os períodos de armazenamento, a 'Tainung n°2' foi superior à 'Baixinho de Santa Amália' ao nível de 5% de probabilidade, com média de 1,93 e 1,10 Kgf, respectivamente. Isto pode ter ocorrido pelo fato dos frutos terem se desenvolvido em um período quente do ano e a cultivar Baixinho de Santa Amália apresentar frutos com baixa consistência de polpa. Os frutos da cultivar Baixinho de Santa Amália apresentaram firmeza da polpa semelhantes em todos os ambientes de produção, enquanto que os frutos da cultivar Tainung n°2 apresentaram maior firmeza da polpa em ambiente natural (Tabela 19).



Tabela 19. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre a firmeza da polpa de frutos colhidos no mês de outubro de 2000.

Cultivar / Armazenamento	FIRMEZA DA POLPA (kgf)			
	AMBIENTES			Média
	Natural	- 40% luz	- 30% luz	
Ambas cvs	1,68a	1,43b	1,43b	
Ambas cvs -na colheita	1,68a	1,44a	1,56a	
Ambas cvs -7 dias armazenamento	1,34a	1,03a	1,18a	
Ambas cvs -14 dias armazenamento	1,77a	1,41ab	1,34b	
Ambas cvs -21 dias armazenamento	1,80a	1,31b	1,25b	
Ambas cvs -28 dias armazenamento	1,82a	1,96a	1,82a	
Baixinho de Santa Amália	1,13a	1,02a	1,15a	
Tainung n°2	2,24a	1,83b	1,70b	
Baixinho de Santa Amália				1,10 B
Tainung n°2				1,93 A
Baix. Sta Amália: na colheita				0,97 B
Tainung n°2: na colheita				2,15 A
Baix. Sta Amália: 7 dias de armazenamento				0,75 B
Tainung n°2: 7 dias de armazenamento				1,62 A
Baix. Sta Amália: 14 dias de armazenamento				1,01 B
Tainung n°2: 14 dias de armazenamento				2,01 A
Baix. Sta Amália: 21 dias de armazenamento				1,22 B
Tainung n°2: 21 dias de armazenamento				1,69 A
Baix. Sta Amália: 28 dias de armazenamento				1,56 B
Tainung n°2: 28 dias de armazenamento				2,17 A

CV % = 22,87

Letras iguais, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%).

O tempo de armazenamento dos frutos em câmara fria influenciou a firmeza da polpa para ambas as cultivares, independente do ambiente de produção. As cultivares apresentaram firmeza da polpa constante até os 14 dias de armazenamento, aumentando a partir daí até o final do armazenamento (Figura 10), diferente de CENCI et al. (1998), que verificaram para os frutos da cultivar Sunrise, um decréscimo de 13,00 a 2,08 kgf na firmeza da polpa dos frutos, após 28 dias de armazenamento.

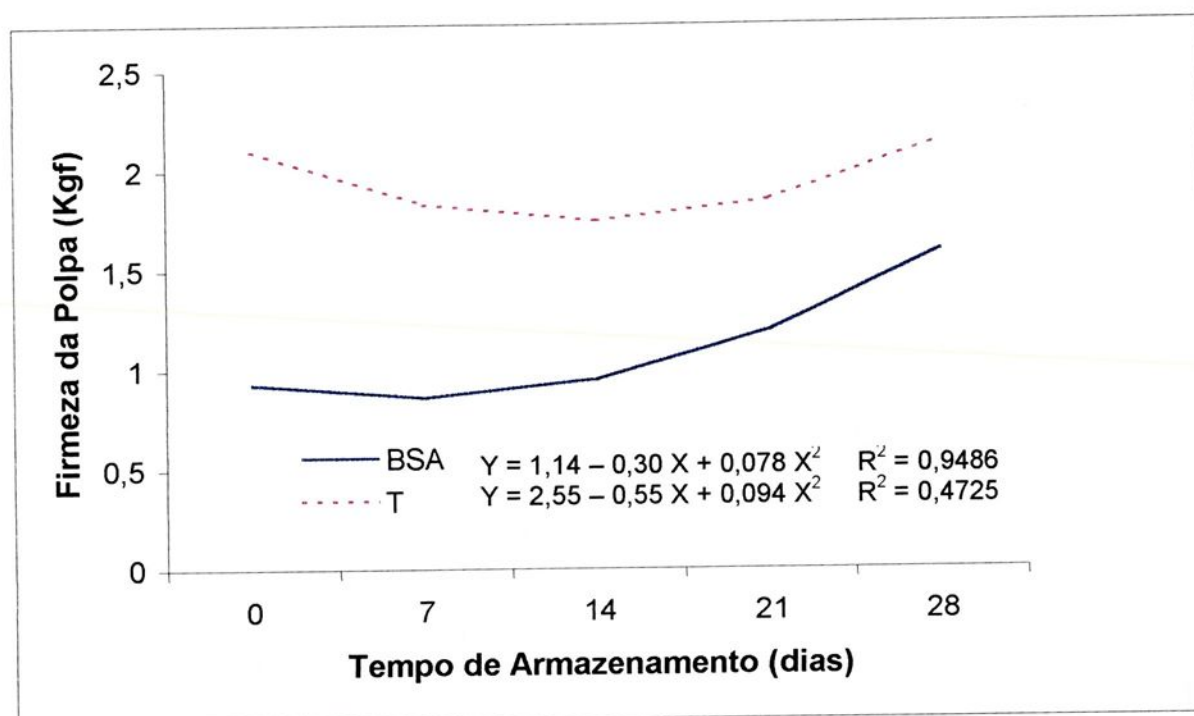


Figura 10. Valores médios de Firmeza da Polpa (Kgf) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Outubro de 2000.

4.5.2. Análises Químicas

4.5.2.1. Acidez Total Titulável

Os valores de quadrado médio para acidez total titulável, dos frutos armazenados no mês de outubro, foram significativos para ambientes, cultivar, tempo de armazenamento e para a interação ambiente versus cultivar (Tabela 17).

Entre os ambientes, o natural apresentou frutos com menor teor de acidez, sendo a 'Tainung n°2' a responsável pela observação, uma vez que não houve diferença para a 'Baixinho de Santa Amália'. Para cultivares dentro de ambientes, a 'Baixinho de Santa Amália' não diferiu estatisticamente, enquanto que para a cultivar Tainung n°2, o ambiente natural apresentou frutos com menor teor de acidez. Entre as cultivares, a 'Tainung n°2' mostrou-se estatisticamente superior à 'Baixinho de Santa Amália', com 0,107 e 0,094g de ácido cítrico/100g de polpa, respectivamente. Dentro de cada ambiente, a 'Tainung n°2' foi superior à 'Baixinho de Santa Amália', exceto no ambiente natural, onde não houve diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 20).

Tabela 20. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o teor de acidez do suco de frutos colhidos no mês de outubro de 2000.

Cultivar / Armazenamento	TEOR DE ACIDEZ (g de ácido cítrico/100 g polpa)			
	AMBIENTES			Média
	Natural	- 40% luz	- 30% luz	
Ambas cvs	0,094b	0,104a	0,104a	
Ambas cv-na colheita	0,130a	0,149a	0,136a	
Ambas cv-7 dias armazenamento	0,086a	0,089a	0,098a	
Ambas cv-14 dias armazenamento	0,066a	0,081a	0,074a	
Ambas cv-21 dias armazenamento	0,100a	0,098a	0,107a	
Ambas cv-28 dias armazenamento	0,088a	0,105a	0,106a	
Baixinho de Santa Amália	0,099a	0,091a	0,092a	
Tainung nº2	0,089b	0,117a	0,116a	
Baixinho de Santa Amália	0,099A			
Tainung nº2	0,089A			
Baixinho de Santa Amália		0,091B		
Tainung nº2		0,117A		
Baixinho de Santa Amália			0,092B	
Tainung nº2			0,116A	
Baixinho de Santa Amália				0,094B
Tainung nº2				0,107A

CV % = 19,39

Letras iguais, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%).

Independente do ambiente de produção, as cultivares apresentaram grande redução no teor de acidez na primeira semana de armazenamento, de 0,139 a

0,082g de ácido cítrico/100g de polpa, mantendo-se constante até os 14 dias de armazenamento, e apresentando um pequeno aumento até o final do período de armazenamento (Figura 11). Estes valores encontram-se no intervalo de 0,12 a 0,14g/100 g de polpa para o mamão Comum e para a cultivar Solo, 0,15 g/100g referido por MEDINA et al. (1980), e por SOLER et al. (1985), que obtiveram para a cultivar Solo, teor de 0,096 g/100g de polpa. Já HONÓRIO & ROCHA (1988) verificaram para a cultivar Solo, frutos com acidez mais baixa durante o amadurecimento, com variações entre 0,04 e 0,066g de ácido cítrico/100g tanto para frutos armazenados em câmara fria quanto em condições ambientes. De acordo com PÁDUA (1986), durante o amadurecimento do mamão a uma temperatura de 24° C, a acidez aumenta e, mais tarde, com o fruto maduro ela diminui.

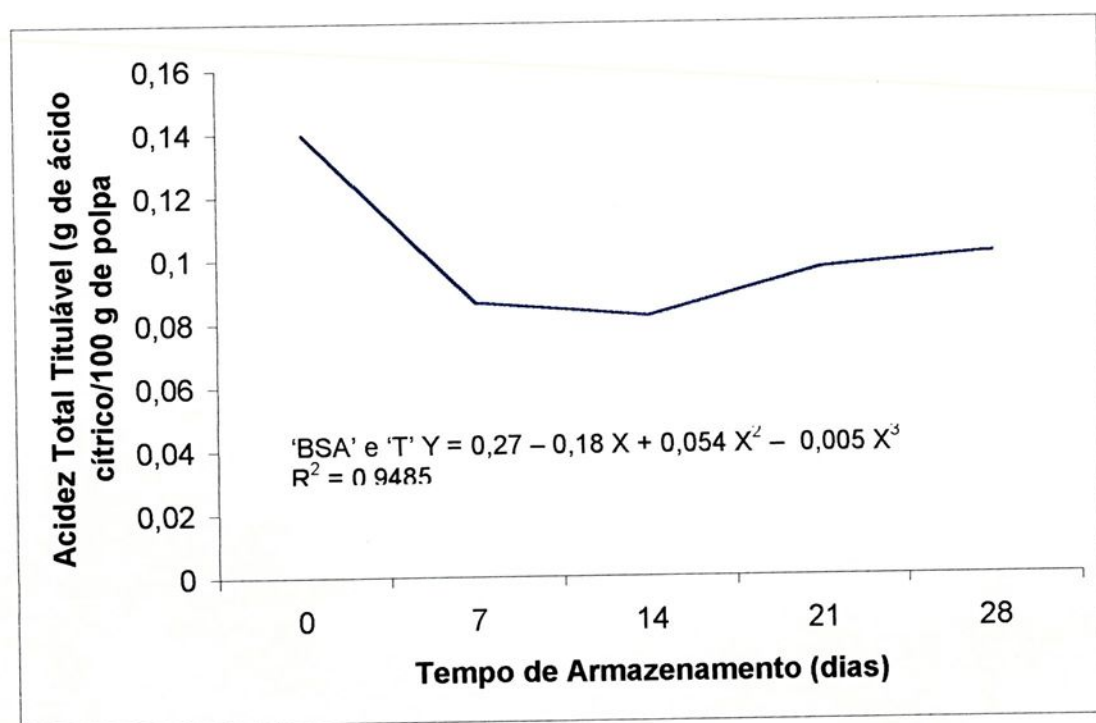


Figura 11. Valores médios de Acidez Total Titulável (g de ácido cítrico/100g de polpa) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Outubro de 2000.

4.5.2.2. Sólidos Solúveis Totais

Os valores de quadrado médio (Tabela 17) para sólidos solúveis totais foram altamente significativos para ambientes, cultivar e interação ambiente versus cultivar.

Considerando-se apenas os ambientes, observa-se que o teor de sólidos solúveis totais foi maior nos frutos produzidos sob telado com 40% de redução de luz (12,40g de ácido cítrico/100g de polpa), diferindo estatisticamente dos frutos produzidos sob telado com 30% de redução de luz (11,47g de ácido cítrico /100g de polpa). No dia da colheita, os frutos produzidos em ambiente natural apresentaram maiores teores de sólidos solúveis totais, diferindo apenas do ambiente com 30% de redução de luz. Já aos 14 dias de armazenamento, os frutos produzidos sob telado com 40% de redução de luz, foram superiores aos frutos produzidos sob telado com 30% de redução de luz, enquanto que nos demais períodos de armazenamento, não houve diferença entre os ambientes de produção (Tabela 21).

Quando se considerou cultivar dentro de cada ambiente, observou-se que a cultivar Baixinho de Santa Amália apresentou teores semelhantes de sólidos solúveis totais em ambiente natural e sob telado com 40% de redução de luz, diferindo apenas do telado com 30% de redução de luz, que apresentou o menor teor de sólidos solúveis totais. No entanto, este último foi semelhante ao telado com 40% de redução de luz (Tabela 21). ALLAN et al. (1987) encontrou para o mamoeiro 'Honey Gold', cultivado sob 40% de redução de luz, cerca de 13,5% de sólidos solúveis totais, porém esses frutos apresentaram um sabor amargo. SOLER et al. (1985) encontraram para a cultivar Solo, 12° Brix, enquanto MEDINA et al. (1980) verificaram para a mesma cultivar 13,75° Brix.

Tabela 21. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o teor de sólidos solúveis do suco de frutos colhidos no mês de outubro de 2000.

Cultivar / Armazenamento	SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (°Brix)			
	AMBIENTES			Média
	Natural	- 40% luz	- 30% luz	
Ambas cvs	11,96ab	12,40a	11,47b	
Ambas cv-na colheita	12,58a	12,18ab	11,15b	
Ambas cv-7 dias armazenamento	12,32a	12,63a	11,27a	
Ambas cv-14 dias armazenamento	11,70ab	13,04a	10,90b	
Ambas cv-21 dias armazenamento	11,58a	11,28a	11,96a	
Ambas cv-28 dias armazenamento	11,64a	12,90a	12,08a	
Baixinho de Santa Amália	12,95a	12,53ab	11,75b	
Tainung nº2	10,97b	12,28a	11,19b	
Baixinho de Santa Amália	12,95A			
Tainung nº2	10,97B			
Baixinho de Santa Amália		12,53A		
Tainung nº2		12,28A		
Baixinho de Santa Amália			11,75A	
Tainung nº2			11,19A	
Baixinho de Santa Amália				12,41A
Tainung nº2				11,78B

CV % = 10,73

Letras iguais, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%).

Entre as cultivares, a 'Baixinho de Santa Amália' foi superior à 'Tainung nº2', com 12,41 e 11,78° Brix, respectivamente. No entanto, quando se considerou cultivares dentro de ambientes, verificou-se que a cultivar Baixinho de Santa Amália foi superior à cultivar Tainung nº2 em ambiente natural, enquanto que nos demais ambientes não houve diferença entre as cultivares em relação ao teor de sólidos solúveis totais (Tabela 21).

4.5.2.3. "Ratio" (SST/ATT)

Os valores de quadrado médio para "ratio" (Tabela 17) foram altamente significativos para ambientes, cultivares, tempo de armazenamento, e para as interações ambiente versus cultivar e cultivar versus tempo de armazenamento.

Entre os ambientes, o telado com 30% de redução de luz, mostrou-se estatisticamente inferior aos demais, em relação aos valores de "ratio". Aos 7 dias de armazenamento, os frutos produzidos sob telado com 30% de redução de luz apresentaram menores valores de "ratio". Aos 14 dias de armazenamento, o ambiente natural apresentou frutos com maiores valores de "ratio", diferindo apenas do telado com 30% de redução de luz, ao passo que nos demais períodos de armazenamento não houve diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade entre os ambientes de produção (Tabela 22).

Considerando-se cultivares dentro de ambientes, a 'Baixinho de Santa Amália' comportou-se igualmente em todos os ambientes, enquanto que a 'Tainung n°2' apresentou maior valor de "ratio" em ambiente natural (129,31).

Entre as cultivares, a 'Baixinho de Santa Amália' foi estatisticamente superior à 'Tainung n°2', em todos os ambientes de produção, apresentando em média, valores de 141,23 e 115,11, respectivamente (Tabela 22).



Tabela 22. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o "Ratio" (SST/ATT) de frutos colhidos no mês de outubro de 2000.

Cultivar / Armazenamento	RATIO (SST/ATT)			Média
	AMBIENTES			
	Natural	- 40% luz	- 30% luz	
Ambas cvs	135,06a	130,04a	119,40b	
Ambas cv-na colheita	98,74a	85,39a	89,92a	
Ambas cv-7 dias armazenamento	148,08a	143,25a	119,20b	
Ambas cv-14 dias armazenamento	176,91a	165,51ab	152,33b	
Ambas cv-21 dias armazenamento	115,61a	122,78a	116,33a	
Ambas cv-28 dias armazenamento	135,90a	133,29a	119,23a	
Baixinho de Santa Amália	140,81a	146,40a	136,48a	
Tainung n°2	129,31a	113,69b	102,32b	
Baixinho de Santa Amália	140,81A			
Tainung n°2	129,31B			
Baixinho de Santa Amália		146,40A		
Tainung n°2		113,69B		
Baixinho de Santa Amália			136,48A	
Tainung n°2			102,32B	
Baixinho de Santa Amália				141,23A
Tainung n°2				115,11B

CV % = 15,13

Letras iguais, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%).

Independente dos ambientes de produção, as cultivares comportaram-se de maneira similar no tempo de armazenamento. Para ambas, os valores de "ratio" cresceram até os 7 dias de armazenamento, de 97,08 a 158,33 para a 'Baixinho de Santa Amália' e de 80,19 a 137,06 para a 'Tainung n°2', mantendo-se constantes até os 14 dias de armazenamento, passando a decrescer até os 21 dias de armazenamento para 144,36 e 113,87 para as cultivares Baixinho de Santa Amália e Tainung n°2, respectivamente, e assim permanecendo constantes até o final do período de armazenamento (Figura 12).

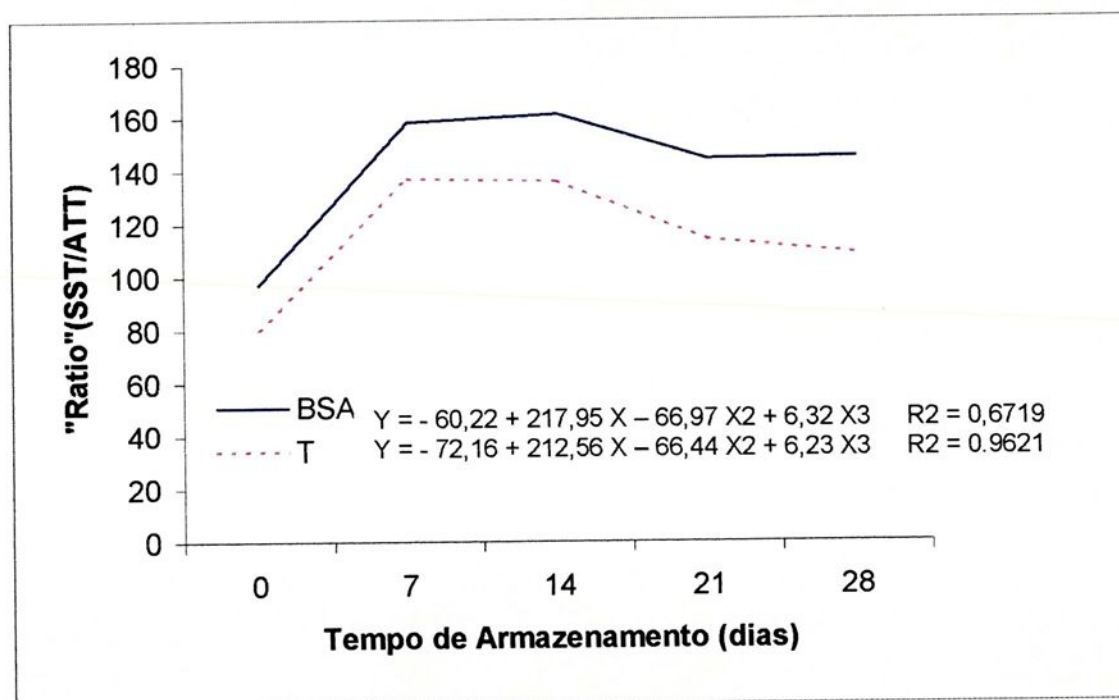


Figura 12. Valores médios de "Ratio" (SST/ATT) de mamão para ambas as cultivares em função do tempo de armazenamento. Ilha Solteira-SP, Outubro de 2000.

4.5.2.4. Vitamina C

Os valores de quadrado médio, para o teor de vitamina C dos frutos armazenados em outubro (Tabela 17), foram altamente significativos para cultivar e interação ambiente versus cultivar.

Entre os ambientes, não houve diferenças significativas para o teor de vitamina C. Considerando-se cultivares dentro de ambientes, a 'Baixinho de Santa Amália' apresentou maior teor de vitamina C em ambiente natural, que foi semelhante em telado com 40% de redução de luz e diferiu do telado com 30% de redução de luz, sendo que entre os telados não houve diferença significativa, enquanto que a 'Tainung n°2' não apresentou diferenças significativas. Entre as cultivares, a 'Baixinho de Santa Amália' foi superior à 'Tainung n°2' em todos os ambientes de cultivo, com 125,92 e 95,01 mg de ácido ascórbico/100g de polpa, em média (Tabela 23). Esses valores foram superiores àqueles citados por PÁDUA (1986) e CENCI et al. (1998), 55 mg/100g de polpa, e por MEDINA et al. (1980) e SOLER et al. (1985), que encontraram para a cultivar Solo, 74,10 e 83,30 mg/100g de polpa, respectivamente.



Tabela 23. Efeito do cultivar, ambiente de cultivo e armazenamento de mamão, cultivado em Selvíria-MS, sobre o teor de vitamina C da polpa de frutos colhidos no mês de outubro de 2000.

Cultivar / Armazenamento	VITAMINA C (mg de ácido ascórbico/100 g polpa)			
	AMBIENTES			
	Natural	- 40% luz	- 30% luz	Média
Ambas cvs	110,08a	112,88a	108,43a	
Ambas cvs -na colheita	116,40a	114,62a	107,09a	
Ambas cvs -7 dias armazenamento	104,75a	106,01a	103,45a	
Ambas cvs -14 dias armazenamento	110,13a	117,41a	110,95a	
Ambas cvs -21 dias armazenamento	110,68a	114,47a	115,18a	
Ambas cvs -28 dias armazenamento	108,46a	111,88a	105,49a	
Baixinho de Santa Amália	130,59a	127,74ab	119,42b	
Tainung n°2	89,58a	98,01a	97,45a	
Baixinho de Santa Amália	130,59A			
Tainung n°2	89,58B			
Baixinho de Santa Amália		127,74A		
Tainung n°2		98,01B		
Baixinho de Santa Amália			119,42A	
Tainung n°2			97,45B	
Baixinho de Santa Amália				125,92 A
Tainung n°2				95,01 B

CV % = 12,19

Letras iguais, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%).

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Durante o transcorrer do experimento, além dos resultados, observou-se várias coisas, as quais abrem espaço para novas pesquisas.

- Vento quando forte causa dano ao telado, especialmente por ser uma estrutura alta (4m de altura) com malhas 2x2mm e 2x1mm, que praticamente não permitem a passagem do vento. Assim, uso de quebra-vento passa a ser necessidade em determinados locais;
- A cultivar Tainung nº2 atingiu o teto do telado no 5º mês após o plantio, não se adaptando cultivo nessas condições de telado;
- A condução de uma planta por cova, parece ser importante nesse tipo de cultivo, pois evitaria estiolamento inicial. Para tanto, pesquisas no sentido da propagação vegetativa, ou métodos que definam sexo da muda tornam-se importantes;
- Os telados utilizados resistem por um período curto, cerca de 5 a 6 anos, o que aumenta o custo de instalação e produção;
- É importante que em outros trabalhos sejam realizados nos frutos armazenados, teste de degustação, incidência de doenças, bem como avaliação da aparência dos frutos;

- No estudo de estruturas, deve-se verificar telados que sejam repelentes aos afídeos (cor prata) e permita maior passagem de luz para evitar estiolamento e não afetar a qualidade dos frutos;
- Nos telados, plantas femininas produziram frutos pequenos, fora dos padrões de comercialização e sem sementes. Tal fato está relacionado com a falta do agente polinizador.

6. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que:

- a) Nos telados, durante o período de condução do trabalho, não houve aparecimento de plantas com sintomas de mosaico;
- b) Ambas as cultivares apresentaram boas produções em ambiente natural, porém aos 12 meses de colheita já haviam sido identificadas com sintomas de mosaico e erradicadas 84% das plantas da cada cultivar;
- c) A cultivar Baixinho de Santa Amália apresentou-se viável para o cultivo em telado, produzindo cerca de 45 t/ha;
- d) A cultivar Tainung n°2 mostrou-se inviável para o cultivo em telado, pois no 5° mês de idade atingiu o teto do telado (4m). O mesmo não ocorreu com a cultivar Baixinho de Santa Amália até o final do trabalho;
- e) A condução das plantas em telados, deu origem a frutos com menor espessura de polpa, firmeza, teor de sólidos solúveis totais e "ratio", bem como aumentou acidez e não alterou o teor de vitamina C;
- f) De maneira geral, os frutos apresentaram boas qualidades físico-químicas até 21 dias de armazenamento em câmara fria ($10^{\circ}\text{C} \pm 1$ e 95% U.R.).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAN, P.; Mc CHLERY, J. BIGGS, D. Environmental effects on clonal female and male *Carica papaya* L. plants. **Scientia Horticulturae**, v.32, p.221-32, 1987.

ALMEIDA, A.M.R.; CARVALHO, S.L.C. de. Ocorrência do vírus do mosaico do mamoeiro no Estado do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.3, n.1, p.65-8, 1978.

ANDREI, E. (coord.) **Compêndio de defensivos agrícolas: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola**. 6. ed. São Paulo: Organizações Andrei Editora Ltda, 1999. 672p.

BARBOSA, F.R.; PAGUIO, O.R. Identificação do vírus da mancha anelar do mamoeiro no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.7, n.1, p.37-45, 1982a.

BARBOSA, F.R.; PAGUIO, O.R. Vírus da mancha anelar no mamoeiro: incidência e efeito na produção do mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.7, n.3, p.365-73, 1982b.

BIRTH, G. S. et al. An optical method for estimating papaya maturity. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, v.109, n.1, p.62-6, 1984.

BLEINROTH, E. W.; SIGRIST, J. M. M. Matéria prima. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Mamão**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. Campinas: ITAL, p.179-254, 1989. (Série Frutas Tropicais, 7).

CARVALHO, A.M. de; SORDI, G.; ABRAMIDES, E.; REIS, A.J. Efeito do espaçamento entre plantas sobre a produção do mamoeiro. **Bragantia**, Campinas, v.25, n.59-60, 1966. (nota n.14)

CARVALHO, M. de P.; MELLO, L.M. de. **Classificação da capacidade de uso da terra do antigo pomar da Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - FEIS/UNESP**. Ilha Solteira, FEIS/UNESP, 1989. 46p. (mimeografado)

CENCI, S. A. et al. Efeito da aplicação do absorvedor de etileno $KmnO_4$, nas características de qualidade e na conservação do mamão cv. 'Sunrise'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16, 1998, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCTA, 1998. (CD-ROM).



CENTURION, J.F. Balanço híbrido na região de Ilha Solteira. **Científica**, São Paulo, v.10, n.1, p.57-61, 1982.

CHAN JR., H. T. et al. Nonvolatile acids of papaya. **J. Agr. Food Chem.**, v.19, p.263-65, 1971.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

COSTA, A. S.; CARVALHO, A.M. de; KAMADA, S. Constatado o mosaico do mamoeiro em São Paulo. **O Agrônomo**, Campinas, v.21, n.3/4, p.38-43, 1969.

CRUZ, D. C.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Imprensa Universitária/UFV, 1994. 390p.

FARIA JÚNIOR, M.J. de A. **Técnicas de cultivo protegido em estufas**. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, 1992. 18p. (Mimeogr.).

FERREIRA, E.L.S. Cultura da papaieira em abrigo elevado no Algarve – Portugal. In: **FORO INTERNACIONAL DE CULTIVO PROTEGIDO**, 1997, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP/FAPESP, 1997. p.175-93.

FIORAVANÇO, J. C. et al. Características do mamão Tainung 2 comercializado em Porto Alegre de outubro/91 a junho/92. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.24, n.3, p.519-22, 1994.



FOLTRAN, D. E. Tela pode controlar vírus do mosaico do mamoeiro. Disponível na Internet. http://www.cosmo.com.br-serviços/agronauta/exprei_151099_shtml, 16 de Agosto de 2000.

GAYET, J. P. et al. **Mamão para exportação**: procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. P.18-20. (FRUPEX, 14).

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 12^a ed. Piracicaba: USP/ESALQ, 1987. 467p.

HINOJOSA, R. L.; MONTGOMERY, M. W. Industrialização do mamão – Aspectos bioquímicos e tecnológicos da produção de purê asséptico. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2, 1988, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1988. p.89-110.

HONÓRIO, S. L.; ROCHA, J. L. V. Armazenagem e conservação de mamão (*Carica papaya* L.) cv. Solo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2, 1988, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1988. p.293-309.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. I - Métodos químicos e Físicos para Análises de Alimentos**. 3^a ed., São Paulo, 1985, 533p.

KAVATI, R.; PIZA Jr. Mamão (*Carica papaya* L.). In: **Manual Técnico das Culturas**. Campinas: CATI, 1997. p.207-16. (Tomo III).

KIMATI, H. et al. **Recomendações por cultura**. 2. ed. Jaboticabal: Grupo Paulista de Fitopatologia, 1997. 225p.

KIMURA, A. **Comportamento do mamoeiro Baixinho da Santa Amália, mutante natural de 'Sunrise-Solo', em ambiente protegido na região de Jaboticabal**. Jaboticabal, 1997. 97p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

KUROZAWA, C. **Controle de doenças em ambiente protegido**. Botucatu: FCA - UNESP, s/d. 7p. (Mimeogr.)

LASSOUDIERE, A. Le papayer. **Fruits**, Paris, v.23, p.523-529, 1968.

LIMA, J.A.A., GOMES, M.N.S. Identificação de "papaya ringspot virus" em Fortaleza, Ceará. **Fitossanidade**, Fortaleza, v.6, n.4, p.5-36, 1975.

LUNA, J. V. U. Variedades do mamoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.134, p.14-8, 1986.

LUNA, J. V. U. Efeito de espaçamento e adubação sobre três cultivares de mamão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das almas, v.9, n.1, p.62-70, 1987.

MARTELETTO, L. A. P. et al. **A cultura do mamão: perspectivas, tecnologias e viabilidade.** Niterói: PESAGRO-RIO, 1997. 28p. (PESAGRO-RIO. Documentos, 37).

MANICA, I. Cultura do mamoeiro. **Seiva**, Viçosa, v.28, n.6, p.33-9, 1967.

MANICA, I. **Fruticultura tropical: mamão.** São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1982. 276p.

MARIN et al. **Recomendações para a cultura do mamoeiro dos grupos solo e formosa no Estado do Espírito Santo.** 4. ed. Vitória: EMCAPA, 1995. 57p. (Circular Técnica, 3).

MEDINA, J. C. et al. **Mamão: da cultura ao processamento e comercialização.** Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1980. (Série Frutas Tropicais, 7).

MEDINA, J. C. Cultura. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Mamão: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos.** 2. ed. Campinas: ITAL, p.1-178, 1989. (Série Frutas Tropicais, 7).

NAKAMAE, I. J.; PASTRELLO, C. P. (Ed.) Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio. 1999. p.345-51. (AGRIANUAL 2000).

NAKASONE, H.Y. A situação do vírus do mamão no Havai. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 1, 1980, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP/SBF, 1980a. p.199-209.

NAKASONE, H.Y. Melhoramento de mamão no Havai. In: **Cultura do mamoeiro.** Piracicaba, Livroceres, 1980b. p.275-287.

NAMBA, R. Controle as viroses não persistentes do mamoeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2, 1988, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1988. p.281-90.

NOGUEIRA FILHO, G.C. **Estudo do desenvolvimento do mamoeiro (*Carica papaya* L.) na fase juvenil, em ambientes protegidos na região de Jaboticabal.** Jaboticabal, 1994. 108p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) -Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

OLIVEIRA, A.M.G. et al. Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção. **Secretaria do Desenvolvimento Rural**, 1994. 52p.

OLIVEIRA, A.M.G. Solo, calagem e adubação. In: SANCHES, N. F., DANTAS, J. L. L. (Coords.). **O cultivo do mamão.** Cruz das Almas, BA: EMBRAPA/ MF, 1999. p.9-17. (Embrapa - Mandioca e Fruticultura, 34).

PÁDUA, T. de. Fisiologia pós-colheita, maturação controlada e armazenamento do mamão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.134, p.59-62, 1986.

PAGUIO, D.R.; BARBOSA, F.R. Constatação de "papaya ringspot virus" no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.4, n.1, p.133. 1979.

PAPA, E.G. **Produção e qualidade de frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) cultivado em casa de vegetação e em campo, com irrigação por gotejamento ou jato-pulsante**. Jaboticabal, 1989. 34p. Trabalho (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

REZENDE, J.A.M.; COSTA, A.S. Disseminação do vírus do mosaico do mamoeiro em duas regiões do Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.9, n.2, p.407, 1984.

REZENDE, J.A.M. **Tentativa de premunização para o controle do mosaico do mamoeiro**. Piracicaba: USP, 1985. 64p. (Dissertação de Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 1985.

REZENDE, J.A.M.; COSTA, A.S. Virose do mamoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.134, p.44-8, 1986.

REZENDE, J.A.M.; COSTA, A.S. Alternatives for integrated control of papaya ringspot. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL FRUITS, 1, 1993, Vitória. **Anais...** Vitória: EMCAPA, 1993. p.39.

REZENDE, J.A.M. **Situação atual do mosaico do mamoeiro e do endurecimento dos frutos do maracujazeiro em Taiwan e na Austrália:** relatório, Campinas, Instituto Agronômico, 1994. 12p.

RUGGIERO, C. Situação da cultura do mamoeiro no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 1, 1980. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP/SBF, 1980. p.3-13.

RUGGIERO, C. Situação da cultura do mamoeiro no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2, 1988. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1988. p.5-18.

SANCHES, N. F.; DANTAS, J. L. L. (coords.). **O cultivo do mamão.** Cruz das Almas, BA: EMBRAPA/ MF, 1999. p.5. (Embrapa - Mandioca e Fruticultura, 34).

SHEEN, T. F.; WANG, H. L.; WANG, D. N. Control of papaya ringspot virus by cross protection and cultivation techniques. **J. Japan. Soc. Hort. Sci.**, v.67, n.6, p.1232-35, 1998.

SILVA, F.C.C. Preparo do solo e operações de plantio. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.134, p.24-6, 1986.

SIMÃO, S. **Manual de fruticultura.** São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1998. 530p.

SOLER, M. P. et al. Influência dos processos de descascamento na qualidade do purê de mamão da variedade Solo. **Boletim do ITAL**, v.22, n.1, p.107-23, 1985.

VERAS, M. C. M. Fenologia, produção e caracterização físico-química dos maracujazeiros ácido (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) e doce (*Passiflora alata* Dyrland) nas condições de cerrado de Brasília-DF. Lavras, 1997. 105p. Tese (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.

YADAVA, U. L.; BURRIS, J. A.; McCRARY, D. Papaya: a potential annual crop under middle Georgia conditions. In: J. Janick and J. E. Simon (eds.), **Advances in new crops**. Portland, OR: Timber Press. p.364-6, 1990.



SUMMARY

Intending to evaluate the effects of the cultivation under protected structures on the papaya, 'Baixinho de Santa Amália' and 'Tainung #2', mosaic virus incidence, as well as in the production and fruits conservation, the present study was conducted at the UNESP Experimental Farm, located in Selvíria county, Mato Grosso do Sul state, Brazil.

The two cultivars were compared in tests, using the statistical outlining of randomized blocks, in three different environmental conditions (natural, screen house with 30 % of light reduction and screen house with 40 % of light reduction). Each test was composed of the two cultivars with five repetitions and each plot composed of five plants.

The following parameters were used in the evaluation: mosaic virus incidence, fruits production and conservation.

After the data analysis, the results allowed to conclude that the 'Baixinho de Santa Amália' was viable for cultivation in screen house, producing about 45 t/ha. 'Tainung #2' showed to be enviable for screen house cultivation, because in the fifth month reached the screen house cover (4 meters), what didn't occur with the 'Baixinho de Santa Amália' until the end of the work. Also there were no plants with

papaya mosaic virus symptoms in the screen house cultivation. Both cultivars showed good fruits production in natural conditions, however at 12 months of harvest plants with papaya mosaic virus symptoms were identified and 84 % of them were eradicated in each cultivar. Plants conduced in screen house produced fruits with smaller pulp thickness, firmness, sugar content and ratio, as well as increased acidity and didn't alter the C vitamin contents; the fruits showed good physical and chemistry qualities until 21 days if storage in refrigeration ($10^{\circ}\text{C} \pm 1$ and 95% RH).



APÊNDICE





Foto 01. Frutos das cultivares Tainung n°2 (esquerda) e Baixinho de Santa Amália (direita).



Foto 02. Ambientes de produção: telado com 30% de redução de luz (2 x 2 mm), à esquerda; ambiente natural, no centro; e telado com 40% de redução de luz (2 x 1 mm), à direita.

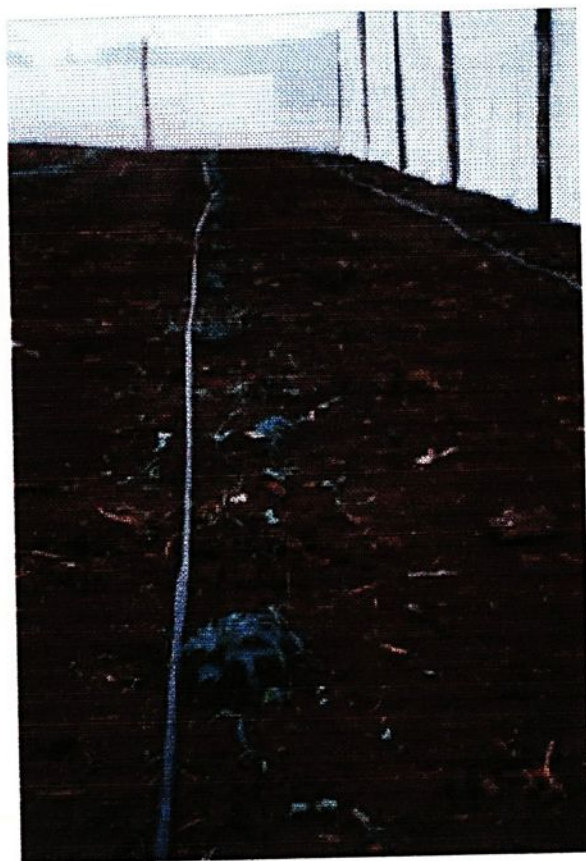


Foto 03. Plantio das mudas no Telado.



Foto 04. Mudras com aproximadamente 15 a 20 dias após o plantio no campo e no telado.

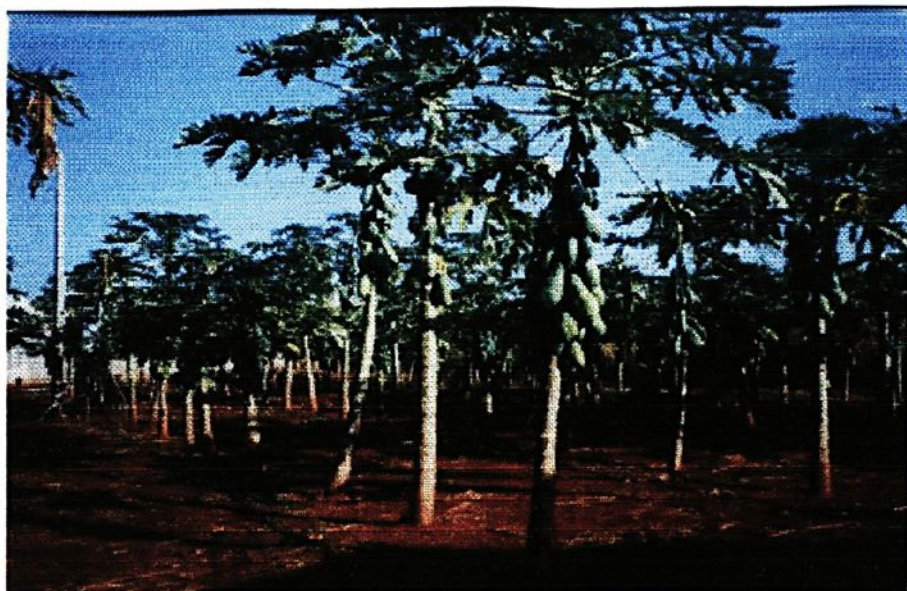


Foto 05. Plantas cultivadas em ambiente natural.

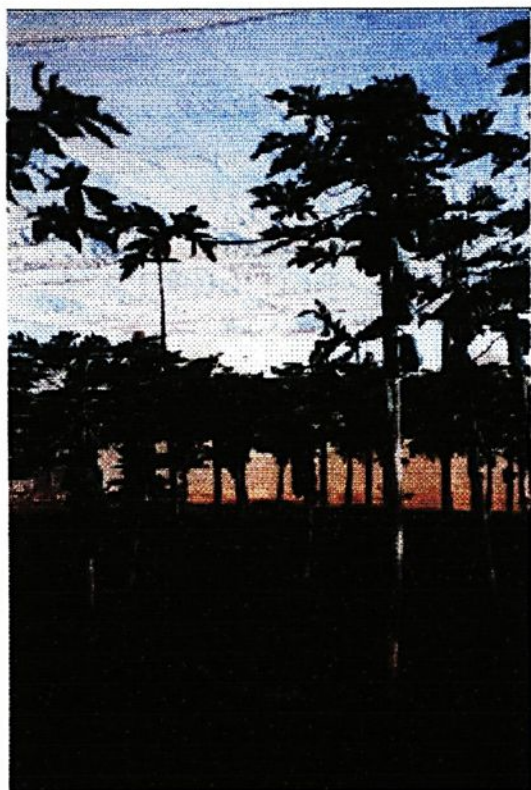


Foto 06. Plantas cultivadas sob telado com 30% de redução de luz.

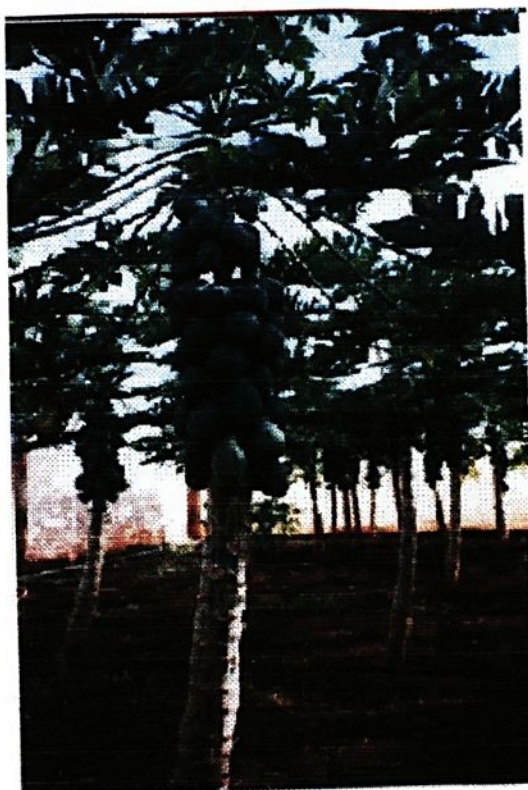


Foto 07. Plantas cultivadas sob telado com 40% de redução de luz.



Foto 08. Plantas com sintomas de mosaico do mamoeiro.



Foto 09. Plantas com sintomas de mosaico do mamoeiro.

30/04/01
Tere



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

