

**RAQUEL NOLETO AYRES GUIMARÃES MOREIRA**

**QUALIDADE DE FRUTOS DE GOIABEIRAS SOB MANEJO ORGÂNICO,  
ENSACADOS COM DIFERENTES DIÂMETROS**

Tese apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Fitotecnia, para obtenção do título  
de "*Magister Scientiae*"

**VIÇOSA**  
**MINAS GERAIS - BRASIL**  
**2004**

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

M838q  
2004

Moreira, Raquel Noletto Ayres Guimarães, 1976-  
Qualidade de frutos de goiabeiras sob manejo orgânico, ensacados com diferentes diâmetros / Raquel Noletto Ayres Guimarães Moreira. – Viçosa : UFV, 2004  
xi, 59f. : il. ; 29cm.

Inclui anexo  
Orientador: Gilberto Bernardo de Freitas.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 45 - 50

1. Goiaba - Qualidade. 2. Mosca-das-frutas - Controle.  
3. Agricultura orgânica. I. Universidade Federal de Viçosa. II.Título.

CDD 20.ed. 634.4215

**RAQUEL NOLETO AYRES GUIMARÃES MOREIRA**

**QUALIDADE DE FRUTOS DE GOIABEIRAS SOB MANEJO ORGÂNICO,  
ENSACADOS COM DIFERENTES DIÂMETROS**

Tese apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Fitotecnia, para obtenção do título  
de “*Magister Scientiae*”

APROVADA: 08 de junho de 2004

---

Prof. Gerival Vieira  
(Conselheiro)

---

Prof. José Ivo Ribeiro Júnior  
(Conselheiro)

---

Prof. Ricardo H. Silva Santos

---

Prof. Angelo Pallini Filho

---

Prof. Gilberto Bernardo de Freitas  
(Orientador)

Aos meus pais,

Joberto Soares Guimarães e

Lena Maria Noletto Ayres Guimarães, dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS, por me dar a oportunidade de viver, pela saúde, amparo, guarnição, força e luz tão necessárias em todos os momentos de nossas vidas.

À Universidade Federal de Viçosa, por meio do Departamento de Fitotecnia e do Setor de Fruticultura, pela oportunidade de realização deste curso.

Ao Professor Gilberto Bernardo de Freitas, pela amizade construída, orientação segura, ensinamentos acadêmicos, confiança, atitude profissional durante a condução do trabalho e convivência que muito contribuiu para meu amadurecimento como profissional e como pessoa.

Aos Professores conselheiros Gerival Vieira e José Ivo Ribeiro Junior, pelas valiosas sugestões, pela atenção e dedicação desprendida - fundamentais para a realização do trabalho.

Ao professor Ricardo Henrique Silva Santos pela amizade e sugestões na condução deste trabalho.

Ao meu marido Hiran, pelo estímulo, compreensão, carinho, amor e companheirismo ao longo desta fase de meu desenvolvimento profissional.

Às minhas irmãs Isabela, Bianca e Cíntia, pela presença constante em meus dias, ainda que fisicamente distantes, pela amizade, apoio e amor.

Às minhas amigas Isabel e Marina pelo apoio e estímulo tão necessários nos momentos difíceis.

Aos meus amigos Ivo, Madú, Dilma, Eliane, Cristiane, Imaculada, Ximena, Rafael, Cézane, Cláudia, Sérgio e Ricardo Benício pelos momentos que passamos juntos, pela amizade construída.

A todos do Recanto das Flores, que ao longo destes anos me fizeram sentir que fazemos parte de uma grande família universal. Grato pelos ensinamentos, amizade, fraternidade e carinho, que me preencheram a alma de força e disposição para vencer os obstáculos necessários e muito auxiliaram em minha formação como pessoa.

Às amigas do curso de Pós-Graduação Maria Dalva, Sarita, Tatiana, Ellen e demais integrantes da equipe de pesquisa em Agroecologia que tanto auxiliaram, com prestatividade, carinho e amizade.

Aos estagiários em Fruticultura Orgânica que auxiliaram na condução de meu experimento.

Aos funcionários do Pomar do Fundão, Baltazar, Elesbão, “Breguete” e tantos outros que diversas vezes me auxiliaram.

A todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desse trabalho.

Desejo Luz, Paz e Amor a todos.

## **BIOGRAFIA**

Raquel Noleto Ayres Guimarães Moreira, filha de Joberto Soares Guimarães e Lena Maria Noleto Ayres Guimarães, nasceu no Rio de Janeiro – RJ, em 12 de fevereiro de 1976.

Em 1994, iniciou o curso de Agronomia, na Universidade Federal de Viçosa, MG, onde foi bolsista do Núcleo de Estágio - CEE e do Cine Clube Carcará, diplomando-se em março de 2001.

Em abril de 2001 iniciou o Aperfeiçoamento em Agroecologia no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa e em abril de 2002 iniciou o Curso de Mestrado em Fitotecnia, com Concentração em Agroecologia, no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, MG, defendendo tese em junho de 2004.

## CONTEÚDO

	Página
RESUMO .....	viii
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. Qualidade de frutos .....	4
2.1.1. Teor de sólidos solúveis totais .....	5
2.1.2. Acidez total titulável e pH do fruto .....	5
2.1.3. Relação sólidos solúveis totais / acidez total titulável .....	6
2.1.4. Vitamina C .....	6
2.1.5. Teor de clorofila <i>a</i> e <i>b</i> e carotenóides .....	7
2.2. Ensacamento de frutos .....	8
2.3. Monitoramento de moscas-das-frutas .....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	14
3.1. Monitoramento de moscas-das-frutas e outros insetos .....	14
3.2. Tratos culturais .....	15
3.2.1. Sistema de podas .....	15
3.2.2. Irrigação .....	16
3.2.3. Nutrição .....	16
3.2.4. Manejo de plantas espontâneas .....	17
3.2.5. Manejo de pragas e doenças .....	18
3.2.6. Ensacamento dos frutos .....	19
3.2.7. Ponto de colheita dos frutos .....	20
3.3. Características avaliadas .....	20
3.3.1. Análises físicas .....	20
3.3.1.1. Tempo de ensacamento e de exposição .....	20
3.3.2. Análises químicas .....	21
3.3.2.1. Sólidos solúveis totais .....	22
3.3.2.2. Acidez total titulável .....	22
3.3.2.3. Relação sólidos solúveis totais / acidez total titulável ....	22
3.3.2.4. pH do fruto .....	22
3.3.2.5. Vitamina C .....	22
3.3.2.6. Clorofilas <i>a</i> e <i>b</i> e carotenóides totais .....	23
3.4. Análise dos dados .....	23



4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	25
4.1.	Dinâmica populacional de moscas-das-frutas .....	25
4.2.	Qualidade dos frutos colhidos .....	26
4.2.1.	Infestação por moscas-das-frutas .....	26
4.2.2.	Danos provocados por gorgulho .....	29
4.2.3.	Danos provocados por outros insetos-praga e patógenos .....	30
4.2.4.	Qualidade física .....	31
4.2.4.1.	Massa .....	31
4.2.4.2.	Comprimento .....	34
4.2.4.3.	Diâmetro .....	34
4.2.4.4.	Tempo de ensacamento e de exposição .....	36
4.2.5.	Qualidade química (pH, SST, ATT, SST/ATT, vitamina C, clorofilas <i>a</i> e <i>b</i> e carotenóides totais .....	37
5.	CONCLUSÕES .....	44
6.	BIBLIOGRAFIA .....	45
7.	ANEXO .....	51
	Calda Bordalesa a 1% .....	52
	Calda Sulfocálcica .....	53
	Biofertilizante Super Magro .....	54
	Calda de Pimenta e Alho .....	57
	Biofertilizante Líquido de Esterco de Gado .....	58

## RESUMO

MOREIRA, Raquel Noleto Ayres Guimarães, M. S., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2004. **Qualidade de frutos de goiabeiras sob manejo orgânico, ensacados com diferentes diâmetros.** Orientador: Gilberto Bernardo de Freitas. Conselheiros: Gerival Vieira e José Ivo Ribeiro Júnior.

Dentre as principais fruteiras cultivadas no Brasil, a goiabeira se reveste de especial importância, uma vez que a goiaba pode ser consumida ao natural ou processada por diversas empresas do setor alimentício. A goiabeira apresenta sérios problemas fitossanitários, sendo utilizada uma enorme quantidade de agrotóxicos nas diversas fases da cultura. Preocupados com a contaminação dos frutos por produtos tóxicos, muitos consumidores têm procurado adquirir frutas provenientes de sistemas orgânicos de produção, onde o uso de agrotóxicos é proibido. No cultivo orgânico, o ensacamento de frutos constitui uma das principais medidas de controle de insetos-praga e doenças. Apesar da eficiência desta prática no controle de pragas, principalmente moscas-das-frutas, o ensacamento ainda é realizado de forma bastante empírica, uma vez que os frutos são ensacados com diversos tipos de embalagens e em diferentes estágios de desenvolvimento, sem haver uma avaliação adequada da qualidade final dos frutos colhidos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade física e química de goiabas, provenientes de um pomar sob manejo orgânico, ensacadas em diferentes estágios de desenvolvimento, visando o controle de moscas-das-frutas e outros insetos-praga. O experimento foi conduzido no pomar orgânico de goiabeiras da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa-MG, no período de abril de 2003 a

janeiro de 2004. As plantas foram podadas em abril e os frutos com diâmetro entre 1 e 5 cm começaram a ser protegidos, com sacos de polipropileno transparente microperfurado, em agosto. A ocorrência de moscas-das-frutas no pomar foi monitorada com armadilhas do tipo "frasco caça-mosca", confeccionadas com garrafas plásticas tipo pet de 2 litros, contendo suco de maracujá a 25% (v/v) e açúcar cristal a 10% (p/v). A partir de 19 de setembro, os frutos começaram a ser colhidos, o tempo de ensacamento determinado e avaliadas as seguintes características: infestação por moscas-das-frutas, peso, comprimento, diâmetro, pH, Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez Total Titulável (ATT), relação SST/ATT, vitamina C, clorofilas a e b e carotenóides. Para análise dos dados da característica lesão do fruto por moscas-das-frutas foi adotado o modelo Próbit. Para o estudo do comprimento do fruto, do diâmetro final do fruto e do teor de vitamina C, foram utilizadas análises de regressão em função do diâmetro de ensacamento, a 5% de probabilidade. Para as características pH, SST, ATT e SST/ATT foram realizadas análises de variância segundo o delineamento inteiramente casualizado com números diferentes de repetições por tratamento (faixas de diâmetro) e gráficos de colunas, com a apresentação do resultado da aplicação do teste de Duncan em função das diferentes faixas de diâmetro, a 5% de probabilidade. O pomar orgânico apresentou elevada infestação por moscas-das-frutas. A porcentagem de frutos danificados por larvas de moscas-das-frutas mostrou-se dependente do diâmetro do fruto por ocasião do ensacamento. Frutos ensacados com diâmetro entre 1,0 e 2,0 cm apresentaram infestação inferior a 1%. Não se observou variação nas características químicas dos frutos ensacados em diferentes estágios de desenvolvimento, com exceção dos teores de vitamina C, que foram mais elevados nos frutos ensacados com diâmetro entre 1,0 e 2,0 cm.

## ABSTRACT

MOREIRA, Raquel Noleto Ayres Guimarães, M. S., Universidade Federal de Viçosa, June, 2004. **Quality of guava fruits in organic management, bagged with different diameters.** Adviser: Gilberto Bernardo de Freitas. Committee Members: Gerival Vieira and José Ivo Ribeiro Júnior.

Among the main commercial fruits produced in Brazil, guava has special importance, because it can be consumed as in natural form as used in many kind of food industry. The guava tree has serious phytosanitary problems, because it has been used high quantity of pesticides in many stages of the crop development. Worried with contamination of fruits by pesticides, many consumers have looked for fruits produced in organic systems, where the pesticides are forbidden. In organic management, the technique of put the fruits into the bags is one the most important practice to control of pest agents and diseases in guava crop. Although this technique has just been proven to control of pest agents, mainly fly fruits (*Anastrepha spp.* or *Ceratitis capitata*), the bagging is still realized without previous scientific researches, in empiric conception. The fruits are bagged in many sort of packing and in different stages of development, however there's no enough scientific evaluation about the final quality of bagged fruits. The objective of this work was to evaluate the physical and chemical quality of guavas. The guavas were produced in organic management, bagged in different stages of fruit development to protect of fly fruits and others insects that could harm guava fruits viability. The experiment was carried out in the guava organic orchard of the Federal University of

Viçosa, from April 2003 until January 2004. The guava trees were pruned in April and the fruits with diameter within 1 till 5 cm started to be protected with polypropylene micro perforated bags in august. The occurrence of fly fruits in the orchard was monitored with traps to capture made of plastic bottle of two liters containing passion fruit juice at 25% (v/v) and crystal sugar at 10%. The harvest started in September 19. The time of bagging was determined and were evaluated the follow characteristics: infestation by fly fruits, weight of fruits, length, diameter, pH, total soluble solids (TSS), total titrable acidity (TTA), TSS/TTA rate, ascorbic acid content, a and b chlorophyll and carotenoid content. To evaluation of dates of lesions provoked by fly fruits was adopted the PROBIT model. To study of fruit's length, final diameter, and ascorbic acid content were used regression analysis in function of bagging diameter at 5% of probability. To study of pH, TSS, TTA, and TSS/TTA were realized variance analyses using entirely casually experimental delineation with different numbers of repetitions for each treatment (band of diameter) and graphic of columns, with presentation of Duncan text results in function of different bands of diameters, at 5% of probability . The organic orchard presented high level of infestation by fly fruits. The percentage of damaged fruits by fly fruit's larva showed dependent of fruit diameter in the time of bagging. Bagged fruits from 1,0 until 2,0 cm presented infestation smaller than 1%. It wasn't noticed variation in fruits bagged's chemical characteristics in different stages of bagging, excepting the 5 ascorbic acid content that was higher in bagged fruits from 1,0 until 2,0 cm of diameter.

# 1. INTRODUÇÃO

As mudanças econômicas e sociais nos países desenvolvidos e também em alguns em desenvolvimento, configuram um novo modelo de consumo de alimentos que, através da demanda, exercem um efeito determinante sobre os elementos tecnológicos inerentes da competitividade como diferenciação. Qualidade e serviços agregados ao produto são elementos determinantes dessa diferenciação. Neste contexto, têm-se observado, nos últimos anos, mudanças nas macrotendências do consumo mundial de alimentos. Cada vez mais, consumidores adquirem produtos saudáveis, de melhor qualidade e valor nutricional, buscando a prevenção de doenças e melhoria da qualidade de vida. Entre os alimentos funcionais, recomendados pela maioria dos profissionais da área de nutrição, estão as frutas (Flores-Cantillano *et al.*, 2001).

O aumento do consumo mundial de frutas é verificado pela crescente comercialização de frutas, principalmente as tropicais, como manga, goiaba e mamão. A FAO (2001) estima que ocorra um incremento de até 40% no consumo mundial de frutas tropicais até 2005.

Segundo o IBRAF (2004), o Brasil é um dos três maiores produtores mundiais de frutas, com uma produção que supera 34 milhões de toneladas. A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,2 milhões de hectares, gera quatro milhões de empregos diretos e um PIB agrícola de US\$ 11 bilhões. Este setor demanda mão-de-obra intensiva e qualificada, fixando o homem no campo de forma única, pois permite vida digna de uma família dentro de pequenas propriedades. Nos grandes projetos é possível alcançar um faturamento bruto de R\$ 1.000 a R\$ 20.000 por hectare. Além disso, para cada 10.000 dólares investidos em fruticultura, geram-se três empregos diretos permanentes e dois empregos indiretos. Visto por outro ângulo, 2,2 milhões hectares com frutas no Brasil significam quatro milhões de empregos diretos, 2 a 5 pessoas por hectare.

Dentre as fruteiras que estão sendo comercialmente exploradas no Brasil, a goiabeira se reveste de especial importância, tanto real quanto potencial, uma vez que a goiaba, a banana e o tomate são as três principais matérias-primas utilizadas na indústria do processamento (Gutierrez *et al.*, 2002). A demanda por produtos processados, como goiabadas, geléias, Guatchup, entre outros, é crescente tanto no país como internacionalmente.

Embora o Brasil seja o maior produtor mundial de goiaba, sua participação no mercado internacional da fruta “in natura” é inexpressiva. A produção brasileira de goiaba em 2000 foi de 300 mil toneladas em 13,5 mil hectares, sendo que o consumo in natura absorveu 170 mil toneladas (Gutierrez *et al.*, 2002). O Brasil exportou somente 0,06 % do total produzido. Os maiores importadores da goiaba brasileira são a França, o Canadá, o Reino Unido e os Países Baixos.

A goiaba é uma das frutas tropicais mais populares e de maior aceitação no país, porém seu consumo ainda é pequeno, aproximadamente 380g/pessoa/ano (Zambão & Neto, 1998).

Entre as frutas tropicais, a goiaba se destaca por seu elevado valor nutritivo. É considerada uma das melhores fontes de vitamina C, com valores seis a sete vezes superiores aos dos frutos cítricos e inferiores somente aos da acerola, camu-camu e caju. Possui também um elevado teor de açúcares, vitamina A e vitaminas do grupo B, como a tiamina e a niacina, além de conter bons teores de fósforo, ferro e cálcio.

Em virtude de suas qualidades nutricionais e industriais, a goiaba entra no século 21 com perspectivas promissoras de expansão do seu mercado, à medida que o público consumidor adquire conhecimento sobre os benefícios à saúde humana advindos do consumo desta fruta.

Contudo, a goiabeira é uma das espécies frutíferas mais atacadas por insetos-praga e patógenos. Uma enorme quantidade de agrotóxicos é utilizada nos tratamentos fitossanitários durante o ciclo da cultura. Gravena (1996), contabilizou em média 32 pulverizações de inseticidas e 33,5 de fungicidas durante o ciclo da cultura em duas regiões com tradição na produção de frutas do estado de São Paulo, Piedade e Valinhos. Dentre as pulverizações

realizadas, 14,5 eram feitas com inseticidas não registrados para a cultura e 33,5 com fungicidas também não registrados para a goiabeira.

Grande parte dos agrotóxicos utilizados na cultura da goiabeira tem a função de controlar a ferrugem na fase inicial de desenvolvimento de folhas e frutos e as moscas-das-frutas nos estágios finais de desenvolvimento dos frutos. Geralmente, são feitas pulverizações a cada 15 dias, ou num período menor de tempo, no caso de ocorrência de chuvas. Assim, a possibilidade de ocorrência de resíduos de agrotóxicos em frutos comercializados é alta, principalmente resíduos de inseticidas, que são mais utilizados no período de pré-colheita, com intuito de controlar a infestação de moscas-das-frutas no pomar.

Muitos consumidores, preocupados com a contaminação dos alimentos por produtos tóxicos, têm procurado adquirir principalmente frutas e hortaliças provenientes de sistemas de produção com rígido controle do processo produtivo, como os sistemas de Produção Integrada e Orgânica.

Na produção orgânica, em função da proibição do uso de agrotóxicos, o manejo das moscas-das-frutas deve ser realizado de forma não química. Assim, o ensacamento das frutas tem sido a prática de controle mais utilizada. Saquinhos confeccionados com materiais diversos (papel "glassine", polipropileno microperfurado, polietileno de baixa e alta densidade, entre outros) têm sido utilizados e os frutos são ensacados quando atingem cerca de 1 a 3 cm de diâmetro.

Apesar da eficiência desta prática no controle de insetos-praga, principalmente moscas-das-frutas, o ensacamento dos frutos ainda é realizado de forma bastante empírica, uma vez que os frutos são ensacados em diferentes estágios de desenvolvimento e diversos tipos de embalagens são utilizadas, sem haver uma avaliação adequada da qualidade final dos frutos colhidos.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade física e química de goiabas da variedade Pirassununga Vermelha, provenientes de um pomar sob manejo orgânico, ensacadas em diferentes estágios de desenvolvimento dos frutos, visando o controle de moscas-das-frutas e outros insetos-praga.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. *Qualidade de frutos*

A goiaba é uma baga globosa, que apresenta mesocarpo de textura firme e quatro a cinco lóculos preenchidos por uma massa de consistência pastosa com numerosas sementes (Pereira, 1995).

É uma fruta com elevado teor de vitamina C, de açúcares, vitamina A e vitaminas do grupo B, como a tiamina e a niacina, além de conter bons teores de fósforo, ferro e cálcio. À goiaba é atribuída excelente qualidade organoléptica, por possuir um moderado sabor e aroma que lhe são característicos, ter uma alta digestibilidade e um alto conteúdo de fibras. Sua polpa apresenta elevada qualidade para a indústria, o que permite seu aproveitamento como geléias, goiaba em calda ou fatias, doces em massa (goiabada), sucos, néctar, sorvete e bases para xaropes e bebidas (Manica *et al.*, 2000). Em função das descobertas recentes da ação do licopeno (carotenóide que confere cor vermelha à polpa da goiaba) no controle de células cancerígenas, a goiaba tem despertado interesse da medicina por apresentar teores considerados elevados, entre 4 a 7 mg.100 g<sup>-1</sup> de polpa (Adsule & Kadam, 1995), praticamente o dobro dos teores encontrados no tomate, alimento normalmente citado como fonte de licopeno.

A qualidade dos frutos geralmente é avaliada por uma série de características químicas, sendo que as mais utilizadas são: teor de sólidos solúveis (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT, pH, teor de vitaminas, teor de clorofilas e carotenóides, dentre outras.

### 2.1.1. Teor de sólidos solúveis totais

Os sólidos solúveis totais (SST) representam os compostos solúveis em água presentes no fruto, tais como açúcares, vitaminas, ácidos e aminoácidos. O teor de SST é dependente do estágio de maturação no qual o fruto é colhido e geralmente aumenta durante a maturação pela biossíntese ou degradação de polissacarídeos (Chitarra & Chitarra, 1990).

Dependendo da variedade, estágio de maturação e condições climáticas, os teores de sólidos solúveis totais em goiabas variam de 4,80 a 15,90% (Chitarra, 1996). Para a variedade Pirassununga vermelha, o teor de SST varia de 6,88 a 9,0% (Manica *et al.*, 2000). Após a colheita, o teor de sólidos solúveis totais em goiaba parece não sofrer alterações importantes (Xisto, 2002; Jacomino, 1990).

Em goiaba, os açúcares totais representam de 50 a 90% do teor de sólidos solúveis (Chitarra *et al.*, 1981; Rathore, 1976). Desta forma, o teor de SST pode ser utilizado como indicativo da quantidade de açúcares presentes no fruto.

### 2.1.2. Acidez total titulável e pH do fruto

A acidez total titulável (ATT) foi determinada de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985) e expressa em porcentagem de ácido cítrico anidro.

A acidez do fruto é dada pela presença dos ácidos orgânicos, principalmente ácido cítrico, málico e em menores quantidades galacturônico e fumárico (Chan & Kwok, 1976). Os ácidos orgânicos servem de substrato para a respiração, sendo fundamentais na síntese de compostos fenólicos, lipídios e aromas voláteis (Chitarra & Chitarra, 1990).

O teor de ácidos orgânicos tende a diminuir durante o processo de maturação devido à oxidação dos ácidos tricarbóxicos em decorrência da respiração (Brody, 1996). Assim, a variação da acidez pode ser um indicativo do estágio de maturação do fruto, já que a acidez decresce em função do avanço da maturação.

Mercado-Silva *et al.* (1998) não verificaram diferenças significativas da acidez entre os estádios de maturação (verde, verde-amarelo e amarelo) para frutos de goiabeiras.

A acidez é um dos critérios utilizados para a classificação da fruta pelo sabor. De acordo com Gehardt *et al.* (1997), a acidez total titulável da goiaba pode variar de 0,24 a 1,79 mg de ácido cítrico. 100 mg<sup>-1</sup> de polpa, o que permite classificá-la como sendo de sabor moderado e bem aceito pelo consumo de mesa.

### 2.1.3. Relação sólidos solúveis totais / acidez total titulável

A relação entre SST e ATT fornece um indicativo do sabor do fruto, pois relaciona a quantidade de açúcares e ácidos presentes. A relação SST/ATT tende a aumentar durante a maturação, devido ao aumento nos teores de açúcares e à diminuição dos ácidos. Desta forma, todos os fatores, ambientais ou fisiológicos, que interferem no metabolismo dos açúcares e dos ácidos, estarão interferindo na relação SST/ATT e conseqüentemente no sabor do fruto.

### 2.1.4. Vitamina C

A principal forma ativa da vitamina C é o ácido ascórbico (Pelletier & Brassard, 1977). As frutas e vegetais são responsáveis por 95 % das fontes de ácido ascórbico da alimentação humana, sendo este ácido um dos mais importantes nutrientes encontrados nestes alimentos (Henshall, 1981).

A goiaba apresenta teores elevados de ácido ascórbico, podendo apresentar até 400 mg.100<sup>-1</sup> mg de polpa, com teores mais elevados na casca e na parte mais externa da polpa (Chitarra, 1996).

O conteúdo de ácido ascórbico aumenta no fruto durante os estádios iniciais de desenvolvimento até a maturação total e, quando excessivamente maduro, o conteúdo diminui significativamente (Dhillion *et al.*, 1987).

### 2.5.5. Teor de clorofilas *a* e *b* e carotenóides

Os pigmentos da clorofila são os responsáveis pela cor verde nos vegetais. As plantas superiores possuem dois tipos de clorofila, os quais diferem entre si apenas pelos grupamentos ligados ao carbono 7 da porfirina, que na clorofila *a* está ligada a um grupo  $-CH_3$  e, na clorofila *b*, a um grupo  $-CHO$  (Gossauer & Engel, 1996).

A síntese de carotenóides ocorre paralelamente à degradação da clorofila, igualmente importante na mudança de cor dos frutos. Os carotenóides são um grupo de pigmentos associados com a clorofila nos cloroplastos, e encontram-se também nos cromoplastos, cuja cor varia de vermelho, laranja e amarelo até marrom. Quimicamente, são classificados como terpenóides, sendo derivados de oito unidades de isoprenos. São divididos em dois subgrupos: os carotenos e seus derivados oxigenados, as xantofilas (Kays, 1991).

O  $\beta$  caroteno é capaz de ser convertido, no organismo humano, em vitamina A e como tal desempenha um importante papel nutricional. Esta função adquire maior importância nos países do terceiro mundo, onde os vegetais e frutos ricos em carotenóides constituem as principais fontes de vitamina A (Olson, 1989). Os carotenóides também exercem outras ações não relacionadas com a atividade provitamínica A, tais como, diminuição do risco de doenças degenerativas, prevenção da formação de catarata, redução da degeneração macular relacionada ao envelhecimento e redução do risco de doenças coronárias. Além disso, os carotenóides desempenham um papel fundamental como pigmento acessório na fotossíntese, agindo como coletor de energia e protetor contra foto-oxidação (Krinsky, 1994).

A variedade Pirassununga Vermelha é bastante produtiva. Os frutos possuem massa média entre 82 e 113 g, forma ovalada e relação diâmetro longitudinal e transversal em torno de 1,13. Apresentam teor de umidade de 85%, sólidos solúveis totais de 6,9% a 9%, acidez titulável de 0,60% de ácido cítrico e relação SST/ATT de 23,64. O teor de vitamina C varia de 163 a 214 mg de ácido ascórbico.100 mg<sup>-1</sup> de polpa (Manica *et al.*, 2000).

Esteves *et al.* (1984), citam que, em Cachoeira de Minas-MG, em plantas com 4 anos de idade da variedade Pirassununga Vermelha foram observados 116 dias da florada à colheita, massa média dos frutos de 113,4 g; diâmetro longitudinal médio de 6,87 cm e diâmetro transversal médio de 6,07 cm. A densidade média dos frutos foi de 1,06. Encontraram também 70,5% de rendimento de polpa, 85,27% de umidade, 6,88% de sólidos solúveis, acidez titulável de 0,6% e teor de vitamina C igual a 214,67 mg de ácido ascórbico.100 mg<sup>-1</sup> de polpa.

Passos *et al.* (1979), em Visconde do Rio Branco-MG, obtiveram para a variedade Pirassununga Vermelha, teores médios de 163 mg de ácido ascórbico.100 g<sup>-1</sup> de polpa, 83 g de massa, 0,64% de ácido cítrico e 9,9 de °Brix.

## **2.2. Ensacamento de frutos**

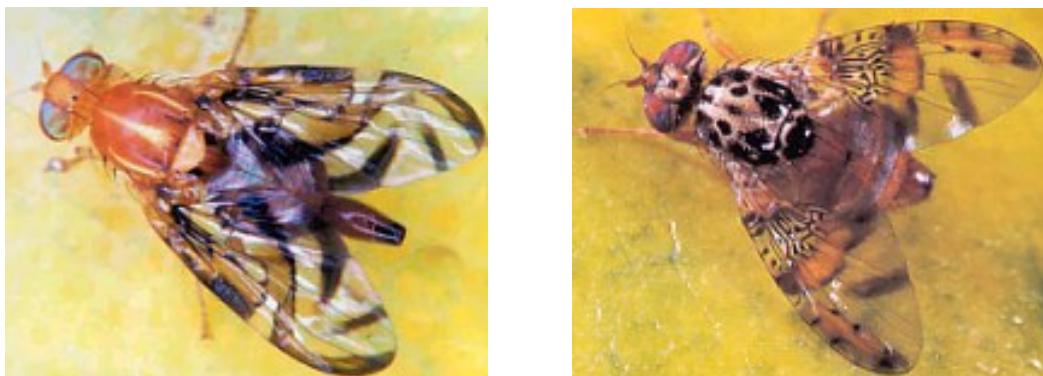
O ensacamento das frutas para protegê-las do ataque de pragas, principalmente moscas-das-frutas, é uma das práticas fitossanitárias mais antigas e eficazes. Na década de 60, quando a grande Porto Alegre era o principal pólo de produção de hortigranjeiros no Rio Grande do Sul, o ensacamento era prática usual, principalmente para pêssego, pêra e ameixa. Usavam-se sacos de papel encerado e de papel manteiga e, para proteger cachos de uva contra o ataque de vespas e outros insetos, utilizavam folhas de jornal (Rosa, 2002). De acordo com Ramos (1994), frutos do maracujazeiro são ensacados para protegê-los das moscas-das-frutas e do percevejo, *Diactor bilineatus* (Hemiptera-Heteroptera: Coreidae).

Na produção de goiabas para mesa o ensacamento dos frutos é uma prática usual e de alta efetividade para proteger os frutos do ataque das moscas-das-frutas *Anastrepha spp.* e *Ceratitis capitata*. Em pomares sob manejo orgânico, o ensacamento constitui a principal forma de proteção dos frutos contra essas pragas.

As moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha spp.* apresentam coloração amarela e medem entre 6 a 12 mm de comprimento. Os adultos possuem duas manchas sombreadas nas asas, uma em forma de **S** que vai da base à

extremidade da asa, e outra na forma de **V** invertido, no bordo posterior (Figura 1). Antes de iniciar a reprodução, as fêmeas necessitam amadurecer os ovários. Para isso, alimentam-se de substâncias à base de proteínas e açúcares, que geralmente encontram nos frutos como goiabas, pêssegos, ameixas, uvas, pêras, nectarinas e outras, cultivadas ou nativas. O número médio de ovos colocados por fêmea, durante todo o ciclo de vida, é de 400, sendo depositados num período de aproximadamente 65 dias. As larvas eclodem em 3 a 4 dias após a oviposição e alimentam-se dos frutos. A larva completamente desenvolvida mede cerca de 8 mm de comprimento, é de coloração branco-amarelada, afilada na parte anterior, truncada e arredondada na posterior. As larvas passam por três instares até atingir a fase de pupa que ocorre no solo e dura de 10 a 15 dias no verão e de até 30 a 45 dias no inverno. O período larval, na temperatura de 25°C, tem a duração de aproximadamente duas semanas, período que pode se prolongar por até 77 dias dependendo das condições ambientais. A cópula é realizada no quarto ou quinto dia após a emergência do adulto. Após o acasalamento e o amadurecimento dos ovários, a fêmea fecundada procura o fruto da planta hospedeira, na qual faz postura, continuando seu ciclo. Em resumo, o ciclo completo (ovo-ovo), demora, em condições ideais, cerca de 30 dias (Botton *et al.*, 2003).

A larva da espécie *Ceratitis capitata* (Figura 1) mede cerca de 12 mm de comprimento e 0,2 mm de largura máxima ao eclodir. Quando completamente desenvolvida mede de 7 a 9 mm de comprimento e de 1,7 a 2 mm de largura, apresenta coloração branca ou branco-amarelado, sendo desprovida de pernas. A fêmea mede de 5 a 6 mm de comprimento e de 10 a 12 mm de envergadura. Visto pelo dorso, o tórax é branco-acizentado, com manchas brilhantes, de coloração preta e de tamanhos diferentes. As asas são hialinas e possuem manchas e faixas amarelas, amarelo-acastanhadas e pretas. A duração média do período pupal é de 17 dias e o ciclo de vida, de ovo a adulto, é de 30 dias.



**Figura 1.** Moscas-das-frutas – à esquerda: *Anastrepha* spp., à direita: *Ceratitis capitata*. (Foto: E. Hickel).

Segundo Morgante (1991), no estudo de espécies do gênero *Anastrepha* spp. com seus hospedeiros, observou-se que apesar de polípagas, certas espécies de moscas-das-frutas apresentam marcante preferência por algumas famílias de plantas. Os hospedeiros preferenciais de *Anastrepha fraterculus* são as espécies da família Myrtaceae, sobretudo do gênero *Psidium*. Para *Ceratitis capitata*, sua ocorrência no Brasil está relacionada com hospedeiros introduzidos como: pêssego, maçã, pêra, café e outros. *C. capitata* é citada infestando mais de 250 espécies de plantas hospedeiras. Os dois gêneros se apresentam distribuídas por todo território brasileiro.

Canal *et al.* (1998) em levantamentos faunísticos de moscas-das-frutas, utilizando armadilhas tipo McPhail, realizados no norte de Minas Gerais, coletaram apenas espécimes de *Ceratitis capitata* e várias espécies de *Anastrepha*.

Na cultura da goiabeira, o ensacamento além de proteger os frutos do ataque de moscas-das-frutas, do gorgulho e do besouro amarelo, permite a colheita de frutos sem resíduos tóxicos na casca (Pereira, 1995). O ensacamento contribui para melhorar o aspecto da goiaba, por manter uma atmosfera controlada, com um elevado teor de gases, que favorecem a maturação uniforme e a coloração do fruto (Manica *et al.*, 2000).

Segundo Faoro (2003), o ensacamento dos frutos da pêra japonesa reduz a poluição ambiental, melhora a apresentação dos frutos e reduz o risco de dano causado pelas moscas-das-frutas e pela grafolita (*Grapholita molesta*).

O autor concluiu também que o aumento do custo de produção devido ao ensacamento pode ser assimilado pelo produtor, já que esta prática propicia a obtenção de frutos de qualidade e com melhores preços junto aos consumidores.

Moreira (1987) verificou que o cacho de banana ensacado atingiu o ponto de corte quase duas semanas antes do ponto de corte dos frutos não ensacados, em experimentos realizados no Vale do Ribeira-SP, com variedade do subgrupo Cavendish. Estas diferenças observadas foram atribuídas ao microclima criado dentro do saco, onde a temperatura se manteve mais elevada que a temperatura externa ao saco (Soto-Ballester, 1992).

Na cultura da bananeira prata-anã, Rodrigues *et al.* (2001) não observaram efeito do ensacamento nas características: massa do cacho, massa total de frutos, massa média de frutos, massa média de pencas, comprimento, diâmetro, massa e espessura de casca do fruto central da segunda penca, quando avaliados os primeiros três ciclos de produção.

Os saquinhos utilizados geralmente possuem características próprias de acordo com a cultura. Em nespereira, o cacho é revestido com saquinhos de papel permeável para impedir o ataque de aves e insetos (Ramos, 1994). Na bananicultura brasileira, utilizam-se sacos maiores, de polietileno, contra tripes. O mesmo método de controle também é utilizado na Espanha (Jannoyer & Chillet, 1997; Gowen, 1995). Para proteção de goiabas têm sido utilizados sacos confeccionados por materiais diversos como papel "glassine", polipropileno microperfurado, polietileno de baixa e alta densidade, dentre outros.

### **2.3. Monitoramento de moscas-das-frutas**

As moscas-das-frutas são conhecidas mundialmente como pragas-chave da fruticultura, pois causam severos danos à produção, quando não são adotadas rígidas medidas de controle. Nas goiabeiras as perdas com o ataque de moscas-das-frutas podem atingir até 100% da produção, pois os frutos infestados tornam-se impróprios, não só para o consumo in natura, como também para a industrialização (Morgante, 1991). Além dos danos à produção,



as moscas-das-frutas inviabilizam a comercialização dos frutos no mercado externo, em função das barreiras quarentenárias impostas por alguns países importadores (Malavasi *et al.*, 1994).

Assim sendo, o monitoramento de moscas-das-frutas em pomares comerciais é uma prática indispensável, sendo importante não somente para precisar a hora de aplicação de um produto, mas também para avaliar o efeito de determinadas práticas culturais na dinâmica populacional das pragas (Freitas, 2003).

Existem vários tipos de armadilhas e iscas atrativas para o monitoramento de moscas-das-frutas. A atração das moscas pelas armadilhas se dá pela necessidade das fêmeas jovens consumirem compostos protéicos e energéticos para atingirem sua maturidade sexual (Nakano *et al.*, 1981).

De acordo com Bleicher *et al.* (1982) e Carvalho (1988), os modelos de frascos caça-moscas tradicionais, como Valenciano e Biológico, capturam o dobro de moscas do que as garrafas de álcool, água mineral ou soro, comumente adaptados para captura desses insetos. No entanto, Lorenzato (1984) verificou que o frasco caça-moscas modelo garrafa plástica é mais prático para o monitoramento dos tefritídeos que o modelo Valenciano, por ser de fácil aquisição, adequação, reposição, uso específico em pomares e oferecer perspectivas promissoras para uso extensivo no meio rural.

Nakano *et al.* (1981) citam que em coletas realizadas em Jaboticabal não se observou diferença entre a utilização de armadilhas tipo frasco “caça-mosca” e tipo “Valenciano”.

Lorenzato (1984) estudando a eficiência de frascos e atrativos no monitoramento e combate às moscas-das-frutas, observou que, independentemente do modelo de frasco utilizado, o suco de maracujá foi o atrativo alimentar mais eficiente.

Dentre as substâncias atrativas utilizadas por Veloso *et al.* (1994), o suco de maracujá (30%) apresentou maior atratividade para esses insetos, seguido dos sucos de serigüela (30%), laranja (50%), solução de açúcar mascavo (10%) e sucos de manga, goiaba e jaboticaba, todos na concentração de 30%. Nas armadilhas contendo apenas solução de açúcar cristal (10%), não

houve captura de moscas-das-frutas. Estes resultados diferem parcialmente do trabalho de Lemos *et al.* (2002) que concluem que o suco de maracujá (30%) e a solução de açúcar cristal (10%) são substâncias atrativas eficientes para o monitoramento das moscas-das-frutas, em pomar de goiaba, na região de Itapecuru-Mirim (MA).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no Pomar Experimental da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais (latitude 21°45' Sul, longitude 42°51' Oeste e 651 m de altitude). A umidade relativa do ar média do município é de 80% e a temperatura média anual é de 21,3 °C, com máxima de 26,1 °C e mínima de 14,0 °C.

O pomar é constituído de 70 goiabeiras, sendo 27 da variedade Pirassununga Vermelha, 23 de Paluma e 20 plantas de variedades diversas (Pedro Sato, Ogawa, entre outras). A conversão do pomar para o sistema de manejo orgânico foi realizada no início do ano de 2002. Somente as goiabeiras da variedade Pirassununga Vermelha, com 16 anos de idade, foram utilizadas para a realização do experimento.

Na condução do pomar foram utilizadas somente práticas e produtos permitidos em áreas de manejo orgânico, descritas na Instrução Normativa N. 7 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, de maio de 1999.

As goiabeiras receberam poda drástica em abril de 2003. Depois de podadas, as plantas foram irrigadas e adubadas continuamente visando a produção de frutos na entressafra. A colheita dos frutos iniciou em setembro de 2003 e estendeu-se até fevereiro de 2004.

#### ***3.1. Monitoramento de moscas-das-frutas e outros insetos***

O monitoramento foi realizado no período de 3 de julho, cerca de quatro meses após a poda drástica das plantas, a 30 de outubro de 2003.

Utilizou-se para captura das moscas, armadilhas do tipo "frasco caça-moscas" (Figura 2), confeccionadas com garrafas plásticas transparentes de refrigerante (PET, de 2 litros). Como solução atrativa usou-se suco de maracujá na concentração de 25% (v/v), adoçada com açúcar cristal a 10% (p/v). Foram colocadas 5 armadilhas no talhão de 27 plantas da variedade Pirassununga

Vermelha. A cada semana, as armadilhas eram recolhidas e desmontadas para a contagem de moscas e outros insetos capturados. Em seguida, as armadilhas eram lavadas e novas soluções atrativas preparadas para a amostragem seguinte.



**Figura 2.** Armadilha tipo "frasco caça-mosca" contendo solução atrativa de suco de maracujá a 25% (v/v) e açúcar a 10% (p/v).

## **3.2. *Tratos culturais***

### **3.2.1. Sistema de poda**

As goiabeiras receberam uma poda drástica no início de abril de 2003. Posteriormente foram adubadas e irrigadas continuamente para emissão de novas brotações com potencial produtivo. Quando as brotações atingiram entre 20 a 30 cm de comprimento, foi feito um raleio de ramos, procurando deixar em toda copa da planta apenas ramos com botões florais em sua base, espaçados um do outro em 20 cm aproximadamente. Nas partes das plantas com reduzido número de ramos produtivos, foram preservados alguns ramos vegetativos que, ao atingirem diâmetro entre 0,8 e 1,0 cm, foram podados (encurtados em 1/3 do seu comprimento), para forçar o surgimento de brotações potencialmente produtivas (com botões florais na base), para proceder nova seleção de ramos produtivos. Plantas com ramos produtivos em excesso

também receberam desbaste de ramos, de forma que todos os ramos remanescentes nas plantas tivessem plena exposição ao sol e a copa da planta ficasse com boa ventilação, com o objetivo de manter um microclima impróprio ao desenvolvimento de pragas e principalmente de doenças como a ferrugem e verrugose.

Após a colheita dos frutos em determinado ramo, este recebia uma nova poda (encurtado em 1/3 do seu comprimento) para que novas brotações pudessem surgir e novos ramos produtivos (com botão floral na base) pudessem ser selecionados (sistema de poda contínua).

### 3.2.2. Irrigação

Para a produção de goiabas na entressafra, o uso de irrigação torna-se indispensável. Assim, durante a estação seca (de abril a outubro) as plantas foram irrigadas por um sistema de micro-aspersão sob copa, de modo a evitar o molhamento dos tecidos das plantas, o que poderia favorecer o desenvolvimento de patógenos prejudiciais às plantas, especialmente o fungo *Puccinia psidii*, causador da ferrugem da goiabeira. Em cada planta foi instalado um microaspersor do tipo bailarina com vazão de 90 L/hora. As plantas foram irrigadas duas vezes por semana por um período de cerca de três horas por vez.

### 3.2.3. Nutrição

Após a realização da poda, em abril de 2003, as plantas foram adubadas mensalmente com 18 litros (10 kg) de composto orgânico enriquecido com cinzas (0,93% N; 1,21% P; 2,4% K), com 42% de umidade; 01 litro (400g) de cinzas de eucalipto (6% K), com 16% de umidade e 18 litros de biofertilizante de esterco de gado (anexo), diluído 50% em água, além de 2 litros (600g) de bokashi (0,99% N; 0,29% P; 0,55% K), com 12% de umidade, a cada 06 meses, todos aplicados no solo, numa faixa de 0,5 m de largura, na região próxima à projeção da copa das plantas (Figura 3). Estas quantidades de

adubos orgânicos foram estimadas, considerando a necessidade de nutrientes para o desenvolvimento da planta (produção de ramos, folhas e raízes) e produção de cerca de 100 kg de frutos por planta por ano.



**Figura 3.** Distribuição de adubados orgânicos nas proximidades da projeção da copa das plantas.

#### 3.2.4. Manejo de plantas espontâneas

Próximo à projeção da copa (0,5 m para o interior da copa e 1,5 m externamente), região de maior atividade das raízes das fruteiras, as plantas espontâneas foram roçadas periodicamente por roçadeira tracionada por trator. Entre as plantas, dentro da linha de cultivo, as plantas espontâneas foram manejadas através de roçadas manuais com foice.

Na parte central das entrelinhas, as plantas espontâneas foram controladas por meio do cultivo de três espécies de adubos verdes, mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), crotalária (*Crotalaria juncea*) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). Estas leguminosas vêm sendo cultivadas nas entrelinhas do pomar, na estação chuvosa (de outubro a abril), desde o início da conversão do pomar convencional para orgânico, em janeiro de 2002.

A cada plantio dos adubos verdes é feito um rodízio dos mesmos nas entrelinhas, ou seja, a mesma leguminosa não é cultivada duas vezes consecutivas, na mesma entrelinha. No final do período chuvoso (em abril), os adubos verdes são manejados (tombados com grade de disco) e cerca de três dias após o tombamento, a biomassa produzida é arrastada manualmente para a região da projeção da copa das goiabeiras (local onde são realizadas as adubações), com a finalidade de nutrir as plantas com os nutrientes liberados pela decomposição da massa vegetal e suprimir as plantas espontâneas presentes nessa região (região de grande atividade das raízes das goiabeiras), de modo a reduzir a competição por água e nutrientes entre as fruteiras e as plantas espontâneas..

### 3.2.5. Manejo de pragas e doenças

Na região de Zona da Mata Mineira, onde o município de Viçosa está localizado, a ferrugem e a verrugose constituem as principais doenças da goiabeira e as moscas-das-frutas a principal praga. Para o controle destas e de outras pragas e doenças foram adotadas as seguintes medidas preventivas e curativas: amplo espaçamento nas entrelinhas (10 m entre as fileiras de plantas), podas e raleios intensivos de ramos para maior arejamento e luminosidade da copa, diversificação do ambiente de cultivo com plantio de adubos verdes nas entrelinhas e manutenção de plantas espontâneas no entorno do pomar, pulverização quinzenal com calda bordalesa a 1% desde o início do surgimento das brotações até os frutos começarem a ser formados e pulverizações semanais alternadas com calda sulfocálcica a 5% e biofertilizante supermagro a 20%, a partir do início do desenvolvimento dos frutos.

Foram realizadas também três aplicações com calda de pimenta e alho (Abreu Júnior, 1998), sem diluição, na tentativa de controlar o tripses (Thysanoptera). As formulações das caldas utilizadas no experimento encontram-se no anexo.

Foram construídas também quatro fossas para a criação de inimigos naturais das moscas-das-frutas, nas bordaduras da área experimental. A

construção dessas fossas consistiu na abertura de buracos com 60 cm de comprimento, largura e profundidade, deixando cerca de 10 cm de terra solta no fundo do buraco (adaptado de Pinheiro *et al.*, 1986). Frutos não ensacados, com sintoma de ataque de moscas-das-frutas, eram colhidos no pomar e despejados dentro dos buracos, que, em seguida, eram cobertos com uma tela de nylon de malha de 2 mm. As fossas eram reabertas para o depósito de mais frutos descartados, somente quando não se observava mais moscas-das-frutas adultas próximo à tela de nylon. Este procedimento foi adotado com o intuito de aumentar a população de inimigos naturais das moscas dentro do pomar. A tela de nylon tem como finalidade, permitir o livre trânsito de vespínhas predadoras de larvas de moscas-das-frutas e impedir a saída de moscas adultas provenientes de larvas que não foram parasitadas.

### 3.2.6. Ensacamento dos frutos

Em agosto de 2003 iniciou-se o ensacamento dos frutos. Frutos com diâmetro entre 1,0 e 5,0 cm foram ensacados com sacos de polipropileno microperfurados (30 cm de comprimento, 20 cm de largura e 0,6 mm de espessura), embalagem que vem sendo utilizada pelos goiabicultores do município de Paula Cândido-MG, localizado aproximadamente a 30 km de Viçosa-MG.

Por ocasião do ensacamento foi realizado desbaste de frutos, deixando-se os dois frutos de melhor aspecto visual na base de cada ramo, de forma a manter uma relação mínima de três pares de folhas fotossinteticamente ativas para cada fruto em desenvolvimento. Em ramos muito fracos, com menos de 4 folhas perfeitas, foi deixado e ensacado somente um fruto.

Para cada fruto ensacado foi colocada uma plaqueta de identificação, dentro do saquinho, com as seguintes informações: data do ensacamento, número da planta e diâmetro do fruto no momento do ensacamento, medido na região equatorial do fruto com um paquímetro. Os saquinhos foram presos ao pedúnculo do fruto com um arame encapado (semelhante ao utilizado para fechar sacos de pães).



Parte dos frutos produzidos não foram ensacados, mas também receberam plaqueta de identificação, fixada ao seu pedúnculo por meio de barbante, contendo as mesmas informações descritas anteriormente. Procurou-se também selecionar frutos com o mínimo possível de danos aparentes, por ocasião da identificação (marcação).

### 3.2.7. Ponto de colheita dos frutos

Os frutos foram colhidos no ponto de virada (color break), ou seja, quando a coloração da casca passou de verde escura para verde claro, o que é facilmente percebido quando são utilizadas embalagens transparentes para a proteção dos frutos.

## **3.3. Características avaliadas**

### 3.3.1. Análises físicas

Os frutos colhidos foram levados para o laboratório de Agroecologia do Departamento de Fitotecnia da UFV, onde foram pesados em balança analítica com precisão de 0,1 g e as medições de comprimento e diâmetro realizadas por meio de um paquímetro. A seguir os frutos foram seccionados em quatro partes com o auxílio de uma faca inoxidável, para avaliação da presença ou ausência de larvas ou galerias de moscas-das-frutas e gorgulho no seu interior.

#### **3.3.1.1. Tempo de ensacamento e de exposição**

O tempo de ensacamento, em dias, foi o tempo necessário para o fruto atingir o ponto de colheita, a partir do ensacamento.

O tempo de exposição foi o tempo necessário para os frutos não ensacados, mas identificados, atingirem o ponto de colheita.

Foram determinadas as médias do tempo de ensacamento e do tempo de exposição, em função das faixas de diâmetros (Quadro 1), estipuladas para

o ensacamento dos frutos. A faixa 1 corresponde aos diâmetros compreendidos entre 1 e 1,49 cm, a faixa 2 aos diâmetros entre 1,5 e 1,99 cm e assim sucessivamente até 5 cm de diâmetro.

**Quadro 1.** Distribuição de diâmetro de ensacamento de frutos em faixas, com suas respectivas amplitudes (cm) para efeito de estudo.

<b>Faixas</b>	<b>Amplitude do diâmetro (cm)</b>
1	1,0 a 1,49
2	1,5 a 1,99
3	2,0 a 2,49
4	2,5 a 2,99
5	3,0 a 3,49
6	3,5 a 3,99
7	4,0 a 4,49
8	4,5 a 5,00

### 3.3.2. Análises químicas

Os frutos para as análises químicas foram colhidos no ponto de virada (color break), entre os dias 15 e 22 de dezembro de 2003. Foram retiradas amostras da porção equatorial dos frutos, as quais foram envolvidas em papel alumínio e em seguida mergulhadas por 3 segundos em nitrogênio líquido para congelamento rápido. As amostras congeladas foram armazenadas em refrigerador a - 20 °C. Foram retiradas apenas amostras de frutos não atacados por moscas-das-frutas e gorgulho, que foram ensacados com os seguintes diâmetros: 1,2; 1,4; 1,5; 1,6; 1,9; 2,0; 2,2; 2,3; 2,4; 3,5 e 3,9 cm.

As análises foram realizadas no Laboratório de Pós-Colheita do Departamento de Fitotecnia da UFV. Foram avaliadas as seguintes características: teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT, pH, teor de clorofilas *a* e *b*, teor de carotenóides totais e teor de vitamina C.

### **3.3.2.1. Sólidos solúveis totais**

Os teores de sólidos solúveis totais (SST) foram medidos com refratômetro do tipo Abbe e expressos em graus Brix (°Brix).

### **3.3.2.2. Acidez total titulável**

A acidez total titulável (ATT) foi determinada segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985) e expressa em porcentagem de ácido cítrico anidro.

### **3.3.2.3. Relação sólidos solúveis totais / acidez total titulável**

Com os dados obtidos de teor de sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT), foi calculada a relação SST/ATT.

### **3.3.2.4. pH do fruto**

O pH foi determinado por meio de leitura direta em potenciômetro com o macerado da casca e polpa.

### **3.3.2.5. Vitamina C**

Para as análises do ácido ascórbico foi utilizado o método padrão da AOAC (1990), modificado por Benasi & Antunes (1998), onde amostras de 5 g foram homogeneizadas com 50 mL de ácido oxálico 5% em almofariz. Uma alíquota de 20 mg foi tomada e diluída com a mesma solução extratora para 25 mL em balão volumétrico. Uma alíquota de 10 mL dessa solução foi titulada com 2,6-diclorofenolindofenol 0,01%, onde o ponto de virada foi detectado visualmente. Cada determinação foi feita em duplicata. Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa.

### 3.3.2.6. Clorofilas a e b e carotenóides totais

O conteúdo de carotenóides totais (Cc) e de clorofilas a (Ca), b (Cb) e total (Ct) da casca foram determinados pelo método colorimétrico, utilizando-se um espectrofotômetro HITACHI modelo 1100. Um grama do fruto foi triturado em almofariz com areia lavada, juntamente com acetona 100% e uma pitada de CaCO<sub>3</sub> (para manutenção do pH). O extrato obtido foi filtrado em papel-filtro e o volume completado para 25 mL. As absorvâncias foram determinadas a 470, 646,8 e 663,2 nm e os níveis de clorofilas e carotenóides foram determinados de acordo com as equações de Lichtenthaler (1987), e expressos em mg.g<sup>-1</sup>MF (matéria fresca) de extrato:

$$\text{Clorofila a (Ca)} = 11,24 A_{663,2} - 2,04 A_{646,8}$$

$$\text{Clorofila b (Cb)} = 20,13 A_{646,8} - 4,19 A_{663,2}$$

$$\text{Clorofila total (Ct)} = 7,05 A_{663,2} - 18,09 A_{646,8}$$

$$\text{Carotenóides totais (Cc)} = [1000 A_{470} - (1,9 \text{ Ca} - 63,14 \text{ Cb})] 21^{-1}$$

### 3.4. Análise dos dados

O tempo de ensacamento foi submetido à análise de variância segundo o delineamento inteiramente casualizado, cujos tratamentos avaliados foram as faixas de diâmetros com número variável de repetições de acordo com a faixa, com posterior aplicação do teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Para os dados de presença de larvas ou galerias de moscas-das-frutas e gorgulho nos frutos colhidos foi definida uma resposta Y de natureza qualitativa dada por: ausência da larva ou galeria (0) ou presença da larva ou galeria (1). Para esta característica, foi adotado o modelo PROBIT, que considera a distribuição normal padronizada, dada por:

$$P_i = P(Y_i = 1) = F\left(\beta_0 + \beta_1 X_i\right) = \int_{-\infty}^{\beta_0 + \beta_1 X_i} f(z) dz$$

em que:

$$X_i = \text{diâmetro do fruto } i; \text{ e } f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2}$$

A estimativa do parâmetro  $P_i$ , o teste de razão de verossimilhança para verificar o ajustamento do modelo a 5% de probabilidade com base na distribuição de qui-quadrado e o teste t para verificar a significância do parâmetro  $\beta_1$  no modelo de regressão linear simples dos valores observados (1 ou 0) em função dos valores logaritimizdos dos diâmetros dos frutos a 5% de probabilidade, foram realizados no programa SAS (Statistical Analysis System).

Para as características químicas e físicas avaliadas foram realizadas análises de variância segundo o delineamento inteiramente casualizado com números diferentes de repetições por tratamento (faixas de diâmetro) e gráficos de colunas, com a apresentação do resultado da aplicação do teste de Duncan em função das diferentes faixas de diâmetro, a 5% de probabilidade.

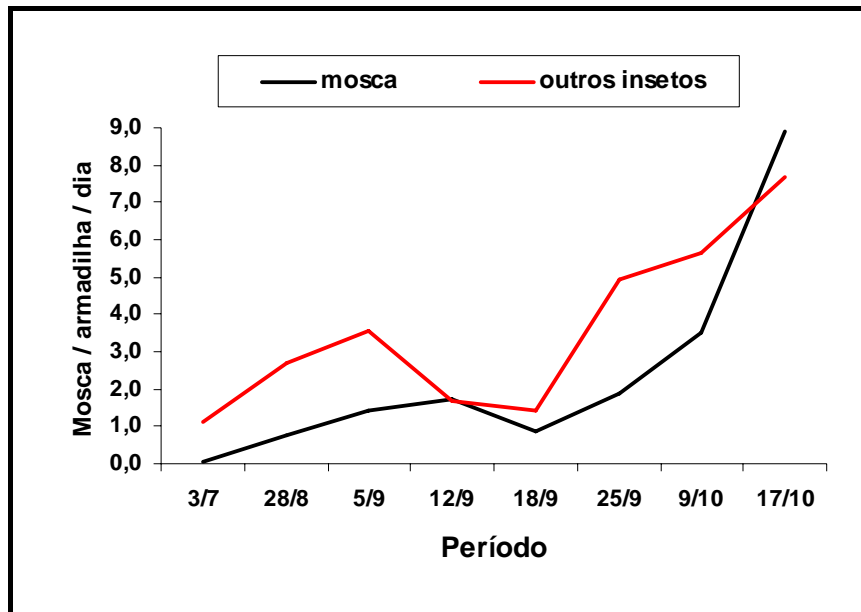
Para o estudo do comprimento do fruto, do diâmetro final do fruto e do teor de vitamina C, foram utilizadas análises de regressão em função do diâmetro de ensacamento a 5% de probabilidade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas

Nos dois primeiros meses de monitoramento foram capturadas menos de uma mosca por armadilha por dia ( $MAD < 1$ ), provavelmente devido ao pequeno número de frutos em estágio avançado de desenvolvimento, quando tornam-se mais atrativos para as moscas-das-frutas (Figura 4). A partir de setembro, quando os primeiros frutos começaram a ser colhidos, o número de moscas-das-frutas capturadas aumentou consideravelmente. Em outubro, o número médio de moscas capturadas foi de aproximadamente três moscas por armadilha por dia ( $MAD = 3$ ), valor extremamente alto uma vez que foram instaladas 5 armadilhas na área experimental ( $\pm 1000 \text{ m}^2$ ), o que corresponde à cerca de 50 armadilhas por hectare. Fráguas *et al.* (2001), cita o trabalho de Kovalski (2000), que utiliza para o monitoramento de moscas-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*) em pomar de macieiras, armadilha tipo McPhail com suco de uva a 25% para cada 2 hectares de cultura, e que o nível de controle é de 0,5 mosca/armadilha/dia ( $MAD \geq 0,5$ ).

Barbosa (2001) cita que, para goiabeiras, o nível de ação ou de controle deve ser inferior a uma mosca por armadilha por dia, quando a densidade de armadilhas for de quatro armadilhas por hectare. A partir desse dado, conclui-se que a infestação por moscas-das-frutas na área experimental foi extremamente alta. Verifica-se também na Figura 4, que em alguns momentos, houve uma ligeira queda no número de moscas capturadas, provavelmente devido a ocorrência de chuvas intensas nestes períodos, o que dificulta a movimentação das moscas dentro do pomar.



**Figura 4.** Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (*Anastrepha spp.* e *Ceratitís capitata*) e outros insetos no pomar de goiabeiras sob manejo orgânico na UFV.

As armadilhas também capturaram um elevado número de insetos (formigas, vespas, abelhas, entre outros) além das moscas-das-frutas, o que é indesejável, uma vez que muitos dos insetos capturados podem ser benéficos ao sistema, pela sua função de polinização e/ou controle de populações de outros insetos-praga, inclusive moscas-das-frutas. Um estudo de identificação e função dos insetos capturados torna-se necessário para uma avaliação do impacto da utilização deste tipo de armadilha, na população de insetos benéficos, principalmente quando se utiliza uma grande quantidade de armadilhas por hectare, com o intuito não só de monitoramento, mas também de controle da população de moscas-das-frutas dentro do pomar.

## **4.2. Qualidade dos frutos colhidos**

### **4.2.1. Infestação por moscas-das-frutas**

Através da análise próbit, verificou-se que a infestação dos frutos por moscas-das-frutas variou em função do diâmetro do fruto por ocasião do

ensacamento (Quadro 2), sendo que, quanto menor o diâmetro do fruto, menor a infestação por larvas de moscas-das-frutas.

**Quadro 2.** Efeito do diâmetro de ensacamento (cm) sobre a porcentagem de infestação de moscas-das-frutas em 247 frutos avaliados.

Diâmetro (cm)	Infestação (%)	Diâmetro (cm)	Infestação (%)	Diâmetro (cm)	Infestação (%)
2,20	1	3,22	10	5,39	55
2,42	2	3,52	15	5,65	60
2,58	3	3,78	20	5,93	65
2,71	4	4,02	25	6,24	70
2,82	5	4,25	30	6,60	75
2,91	6	4,47	35	7,01	80
2,99	7	4,70	40	7,53	85
3,07	8	4,92	45	8,24	90
3,15	9	5,15	50	9,42	95

Frutos com diâmetro inferior a 2,2 cm tiveram infestação inferior a 1%, aqueles com diâmetro próximo a 2,8 cm apresentaram cerca de 5% de infestação. Quando os frutos foram ensacados com diâmetros próximos a 3,0 cm, verificou-se uma infestação próxima ou superior a 8%, o que mostra que a recomendação de ensacamento dos frutos de goiabeiras com diâmetros variando entre 1 a 3 cm pode resultar em danos que afetam a comercialização do produto, pois as larvas de moscas-das-frutas, além de destruírem a polpa, facilitam a entrada de pragas secundárias e de patógenos, tornando os frutos atacados impróprios para o consumo in natura, e, dependendo do nível de infestação, impróprios também para industrialização. Os frutos não ensacados apresentaram cerca de 90% de infestação por larvas de moscas-das-frutas, indicando que, em condições de elevada infestação por moscas-das-frutas, caso os frutos não sejam ensacados ou não se utilize outra forma de controle desta praga, praticamente toda a produção é perdida.

Ferreira *et al.* (2002), avaliando a eficiência de diferentes tipos de embalagens para o controle de moscas-das-frutas em pomar de goiabeiras



variedade Paluma, verificaram que frutos ensacados com 3 cm de diâmetro não foram infestados por larvas deste inseto-praga. Neste caso, a ausência de infestação por moscas-das-frutas, mesmo com os frutos ensacados em estágio avançado de desenvolvimento (3 cm de diâmetro), certamente, foi devido à baixa ocorrência de moscas-das-frutas no pomar em estudo, uma vez que apenas 2,5% dos frutos não ensacados foram danificados por larvas deste inseto.

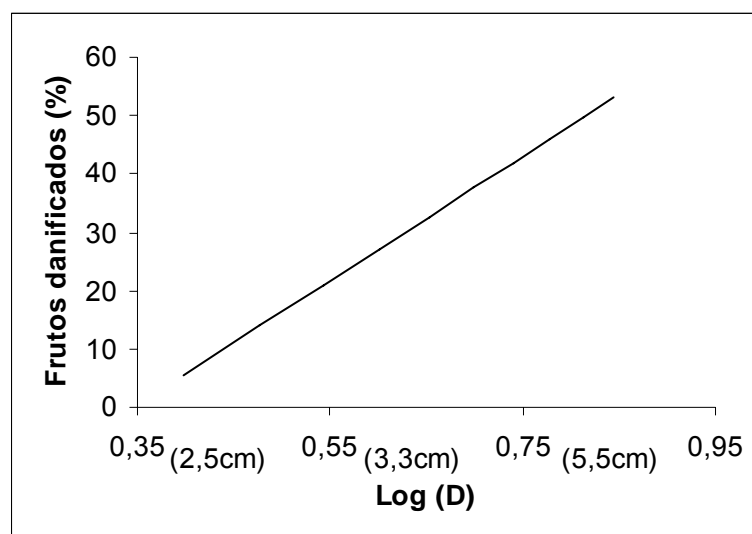
Assim sendo, para a obtenção de frutas de alta qualidade para comercialização em mercados exigentes, como os de produtos orgânicos certificados, em que os consumidores estão dispostos a pagar mais caro por frutas isentas de agrotóxicos e de qualquer tipo de dano provocados por insetos-praga e patógenos, o ensacamento da goiaba, em regiões com elevada infestação de moscas-das-frutas, torna-se indispensável, devendo os frutos serem ensacados quando estiverem com diâmetro entre 1,0 e 2,2 cm. Assim procedendo, a probabilidade de obtenção de frutos infestados por larvas de moscas-das-frutas será igual ou menor que 1%.

O ensacamento das goiabas em diferentes faixas de diâmetros, com sacos de polipropileno microperfurado transparente, também proporcionou uma melhora significativa no aspecto visual dos frutos, em relação àqueles não ensacados. Ribas *et al.* (2002), trabalhando com ensacamento de frutos de pinha, verificaram que o ensacamento também possibilitou a redução dos danos causados por brocas do fruto e da semente, sem prejudicar o desenvolvimento normal dos frutos.

A equação de regressão estimada da infestação em função do logaritmo do diâmetro (D) mostra uma relação positiva entre as duas variáveis (Figura 5):

$$\hat{Y} = - 0,37037 + 1,06731^{**} \log (D), (R^2 = 21,60),$$

onde:  $\hat{Y}$  corresponde à probabilidade de infestação em percentual, D ao diâmetro do fruto no momento do ensacamento e  $^{**}$  indica a probabilidade de significância de 1% pelo teste t.



**Figura 5.** Estimativa do percentual de frutos danificados por moscas-das-frutas em função do diâmetro de ensacamento (log D) em 247 frutos avaliados. Valores entre parênteses correspondem aos diâmetros dos frutos para os respectivos valores de log (D).

#### 4.2.2. Danos provocados por gorgulho

Apesar de não ter sido realizado o monitoramento de gorgulho (*Conotrachelus psidii* Marshall) na área experimental, foi verificada a presença ou ausência de larvas desta praga, no interior dos frutos, por ocasião do seccionamento dos mesmos para avaliação da infestação por larvas de moscas-das-frutas. Observou-se uma pequena quantidade de frutos danificados por gorgulho: dos 247 frutos analisados apenas 14 (5,7%) apresentaram danos. Essa baixa infestação pode ser devido a uma prévia seleção dos frutos por ocasião do ensacamento, quando se procurava ensacar frutos livres de qualquer tipo de dano aparente, inclusive danos provocados por esta praga. Assim, como o gorgulho ataca principalmente frutos em sua fase inicial de desenvolvimento, muitos frutos atacados por gorgulho foram descartados e deixaram de ser ensacados, o que resultou em uma baixa infestação final.

#### 4.2.3. Danos provocados por outros insetos-praga e patógenos

Os danos que mais depreciaram a aparência externa dos frutos colhidos, mesmo daqueles que foram ensacados, foram lesões provocadas por ferrugem, verrugose e principalmente por tripes. Apesar de não ter sido objeto de avaliação, observou-se uma elevada variação no aspecto visual dos frutos colhidos ao longo do período experimental. Frutos colhidos entre setembro e novembro (entressafra) apresentaram a casca bastante danificada por tripes e ferrugem (Figura 6), enquanto que frutos colhidos em dezembro e janeiro (período normal de safra) apresentaram excelente aspecto visual (Figura 7).



**Figura 6.** Frutos colhidos entre setembro e novembro (entressafra).



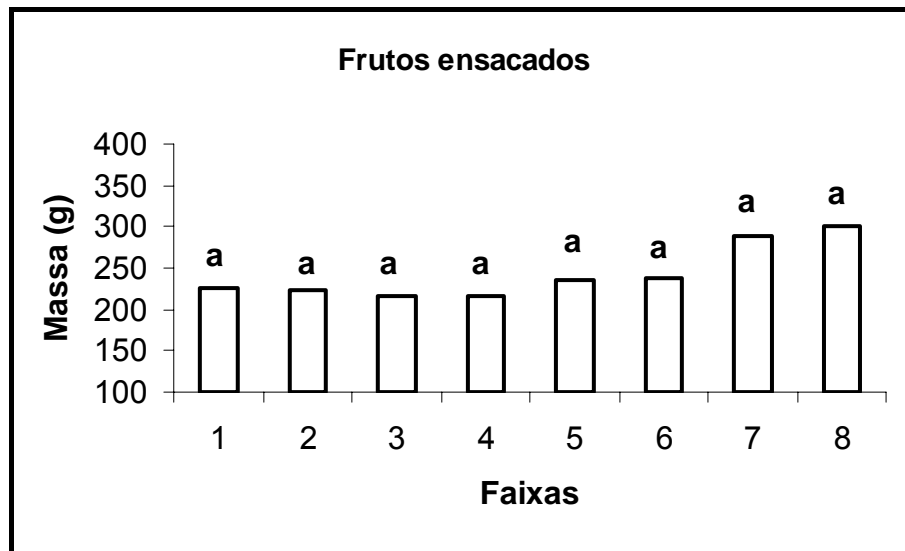
**Figura 7.** Frutos colhidos em dezembro e janeiro (período normal de safra).

O fato das plantas terem sido podadas no início de abril de 2003 e os primeiros frutos terem sido ensacados somente em agosto do mesmo ano, indica uma lenta formação e desenvolvimento de ramos e frutos, em função principalmente da ocorrência de baixas temperaturas, uma vez que as plantas estavam sendo irrigadas. Essa menor velocidade de desenvolvimento dos tecidos vegetais, provavelmente resultou num maior tempo de exposição desses frutos aos insetos-praga e patógenos, e, conseqüentemente em maior proporção de danos. Frutos colhidos em dezembro e janeiro iniciaram seu desenvolvimento em agosto e setembro, período de ocorrência de temperaturas mais elevadas, que contribuem para uma maior atividade das plantas, o que possivelmente resultou num rápido desenvolvimento dos frutos, e menor exposição aos insetos-praga e patógenos.

#### 4.2.4. Qualidade física

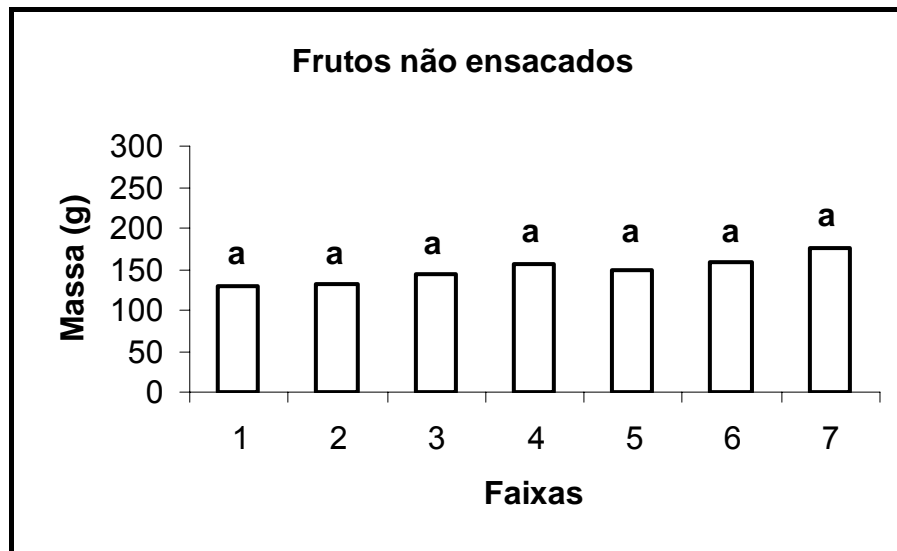
##### 4.2.4.1. Massa

A massa dos frutos colhidos não variou ( $P>0,05$ ) em função do diâmetro do fruto para o ensacamento, ou seja, frutos ensacados com diferentes diâmetros apresentaram massas semelhantes no momento da colheita (Figura 8). A massa média dos frutos ensacados nos diferentes estágios de desenvolvimento foi de 231,54 g, ficando acima do indicado para a comercialização que, de acordo com Choudhury (2001), é de 150 g. Também ficou acima da massa média dos frutos da variedade Pirassununga Vermelha obtida por outros autores (*Manica et al.*, 2000). O desbaste dos frutos realizado por ocasião do ensacamento, quando se deixou apenas um ou dois frutos na base de cada ramo, certamente proporcionou esse excelente desenvolvimento dos frutos.



**Figura 8.** Médias das massas dos frutos ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P > 0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.

Na figura 9, observa-se que não há diferença ( $P > 0,05$ ) entre as médias das massas de frutos não ensacados, em função das faixas de diâmetro, o que era esperado, pois apesar de terem sido identificados frutos com diferentes diâmetros, todos permaneceram expostos às moscas-das-frutas e outros insetos-praga durante todo seu desenvolvimento. Verificou-se que a massa final média dos frutos não ensacados foi de 144 g, inferior à massa final média dos frutos ensacados e ficou abaixo do indicado para comercialização que é de 150 g. O fato de que cerca de 90% dos frutos não ensacados terem sido infestados por moscas-das-frutas, explica em parte essa redução na massa dos frutos não ensacados, uma vez que qualquer tipo de dano provocado aos frutos induzem-nos ao amadurecimento precoce, o qual compromete seu desenvolvimento.



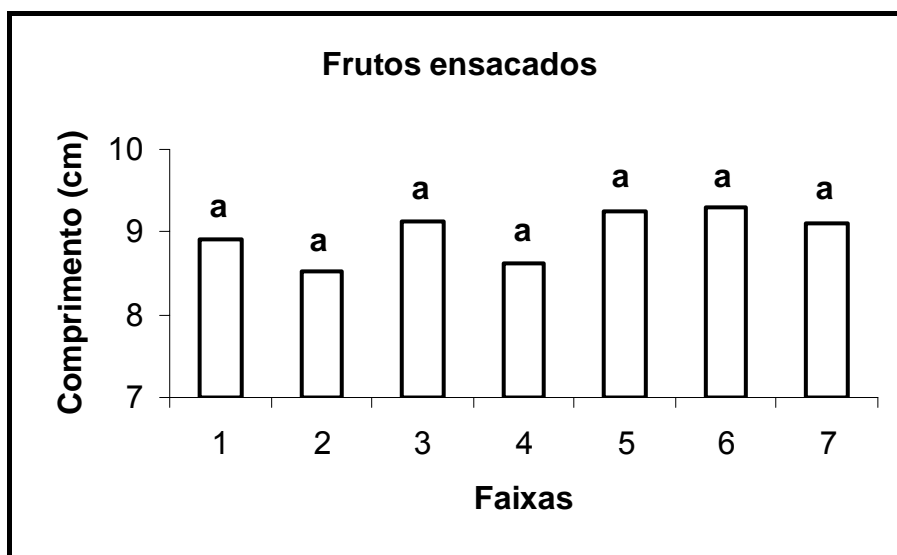
**Figura 9.** Médias das massas dos frutos não ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P > 0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.

Ferreira *et al.* (2002) observaram que o ensacamento de frutos de goiaba da variedade Paluma com saquinhos de papel cristal proporcionou maior massa final dos frutos quando comparada com os frutos não ensacados, enquanto que as massas finais de frutos ensacados com outros tipos de saquinhos não diferiram estatisticamente da massa dos frutos não ensacados. Neste caso, certamente a baixa infestação por moscas-das-frutas em frutos não ensacados (cerca de 2,5%) não afetou o desenvolvimento dos frutos.

Rodrigues *et al.* (2001) não observaram diferença estatística em relação às variáveis: massa do cacho e massa total e média dos frutos entre os cachos de banana Prata-Anã ensacados e não ensacados. Resultado diferente do observado em outros trabalhos (Lichtemberg *et al.*, 1998; Alves *et al.*, 1995; Soto Ballester, 1992), onde se observou que o ensacamento interfere positivamente no desenvolvimento e rendimento dos cachos ensacados. A diferença pode ser atribuída à variedade Prata-Anã estudada e às condições climáticas, uma vez que todos os autores citados trabalharam com cultivares do subgrupo Cavendish em experimentos conduzidos em locais e climas diversos.

#### 4.2.4.2. Comprimento

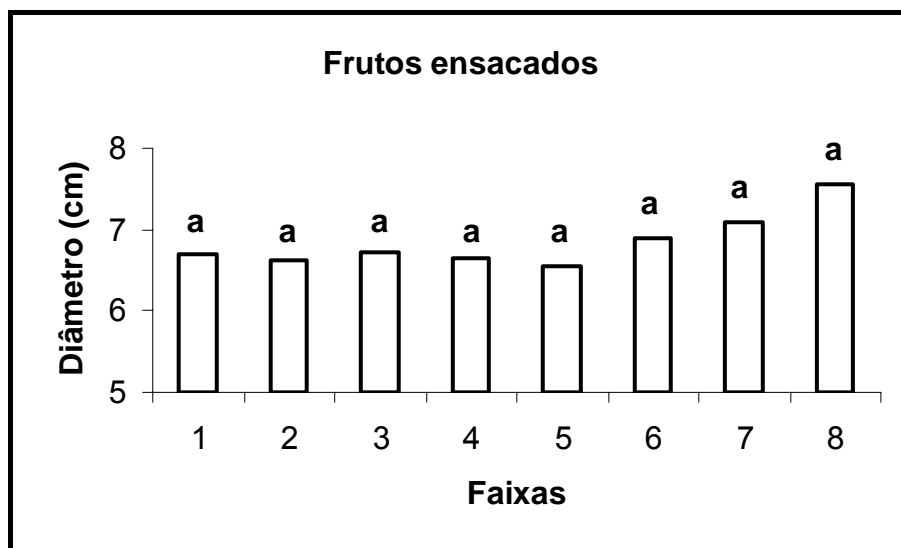
Como se observa na Figura 10, não houve relação ( $P>0,05$ ) entre o comprimento final e o diâmetro do fruto por ocasião do ensacamento, obtendo-se comprimento médio de 8,87 cm nos frutos ensacados.



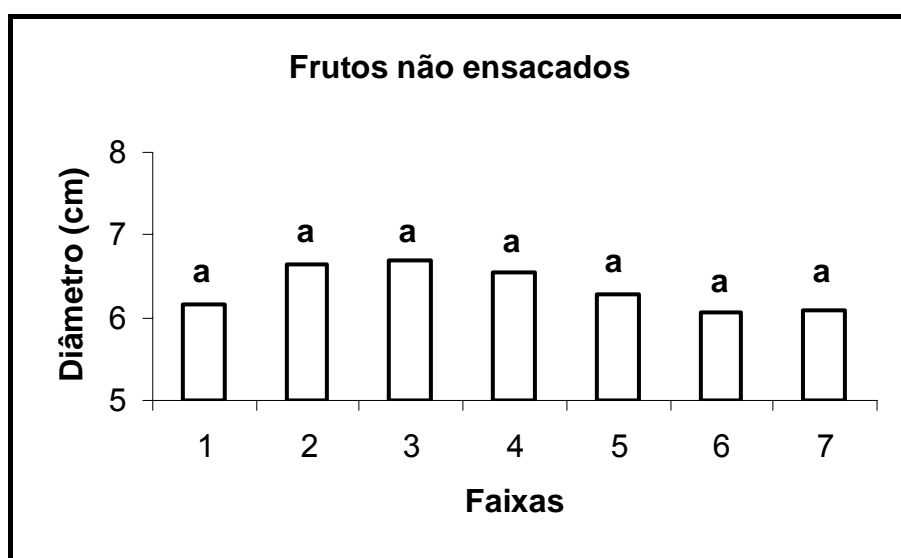
**Figura 10.** Médias dos comprimentos dos frutos ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P>0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.

#### 4.2.4.3. Diâmetro

Verifica-se na Figura 11, que o ensacamento dos frutos em diferentes estágios de desenvolvimento também não influenciou ( $P>0,05$ ) o diâmetro final dos frutos, obtendo-se um diâmetro médio de 6,7 cm. Frutos não ensacados também não sofreram efeito ( $P>0,05$ ) e apresentaram diâmetro médio de 6,26 cm (Figura 12), valor inferior à média dos frutos ensacados.



**Figura 11.** Médias dos diâmetros finais dos frutos ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P > 0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.



**Figura 12.** Médias dos diâmetros finais dos frutos não ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P > 0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.

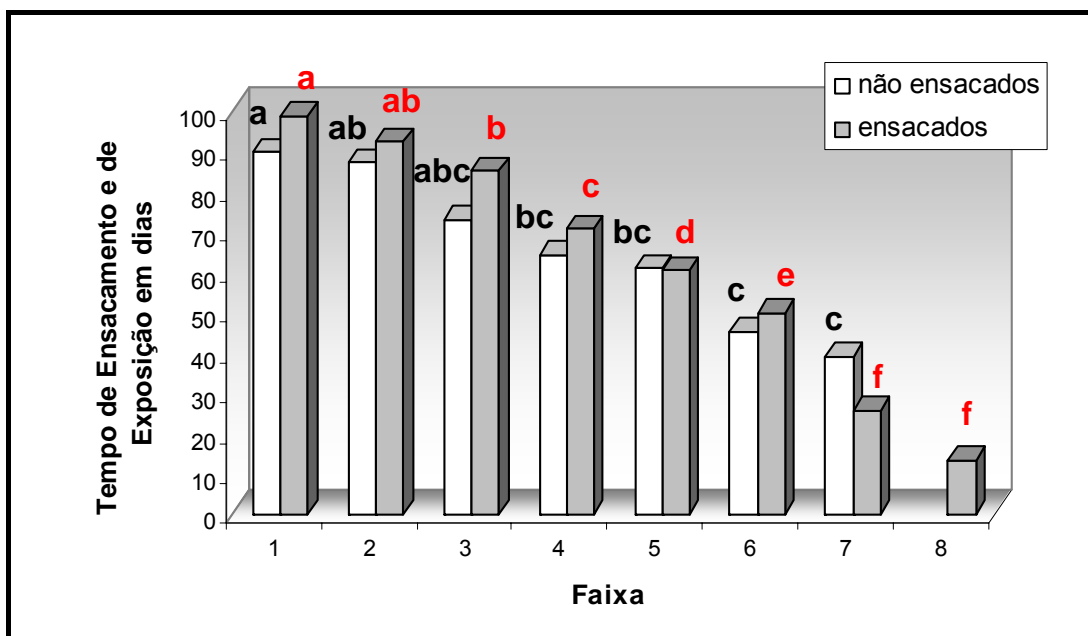


#### **4.2.4.4. Tempo de ensacamento e de exposição**

O tempo médio de ensacamento dos frutos variou de 13 a 98 dias, dependendo do diâmetro do fruto no momento do ensacamento. Frutos não ensacados levaram cerca de 39 a 90 dias para atingirem o ponto de colheita. Essa ligeira redução de tempo para frutos não ensacados atingirem o ponto de colheita, pode ser atribuída também ao amadurecimento precoce destes frutos, decorrente de danos provocados por moscas-das-frutas e outros insetos-praga. Era de se esperar que frutos ensacados atingissem o ponto de colheita mais rápido, em função da formação de uma câmara quente e úmida, ao redor do fruto.

Verifica-se na Figura 13, que os frutos ensacados com diâmetros entre 1 e 2 cm, que correspondem às faixas 1 e 2, faixas de diâmetros indicadas para um controle eficiente dos danos provocados por moscas-das-frutas, levaram cerca de 91 dias para atingirem o ponto de colheita, indicando a necessidade de empregar saquinhos de materiais que resistam às condições ambientais de sol e chuva, por um período relativamente longo. A utilização de saquinhos de materiais transparentes também facilitou muito a identificação do ponto ideal de colheita dos frutos (ponto de virada/color break).

Frutos ensacados com diâmetros entre 2,5 e 2,99 cm levaram cerca de 71 dias para atingirem o ponto de colheita. Apesar de frutos ensacados com diâmetros superiores a 2 cm levarem menos tempo para serem colhidos, o que a princípio tornaria esta prática mais vantajosa devido ao menor tempo necessário para o retorno do capital investido, esse procedimento não é recomendado, dada a possibilidade de colheita de frutos infestados por moscas-das-frutas.

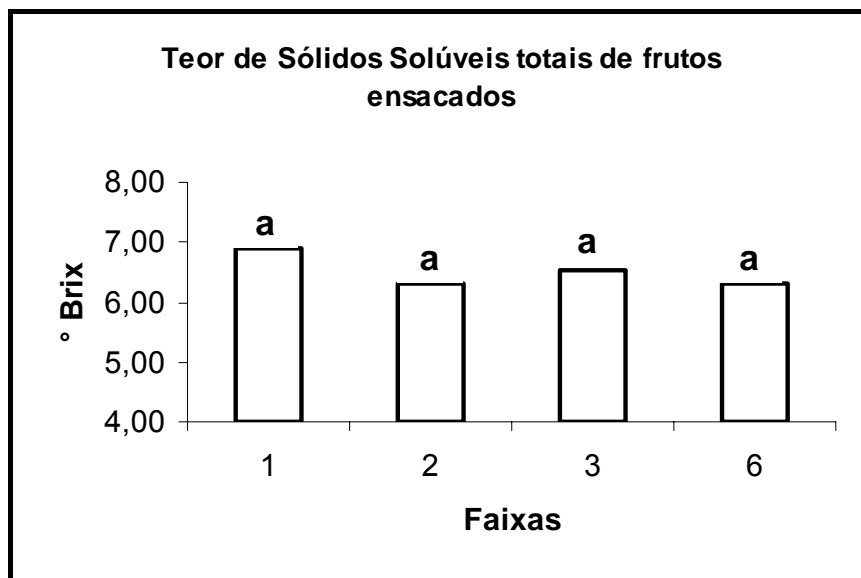


**Figura 13.** Tempo médio de ensacamento e de exposição em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $P>0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm. Observação: não foram colhidos frutos não ensacados dentro da faixa 8.

#### 4.2.5. Qualidade química (pH, SST, ATT, SST/ATT, vitamina C, clorofilas *a* e *b* e carotenóides totais)

Não houve relação ( $P>0,05$ ) do diâmetro de ensacamento com as características químicas avaliadas, exceto para os teores de Vitamina C. O mesmo foi observado por Jordão e Nakano (2002) que verificaram que o ensacamento de pencas de tomates não modificou as características químicas dos tomates, como pH, Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez Total Titulável (ATT) e relação SST/ATT. De acordo com estes autores, este fato permite inferir que as características organolépticas dos tomates não se alteraram com o ensacamento das pencas.

A média dos teores de SST foi de 6,45 °Brix, variando de 4,50 a 7,80 °Brix, valores que estão dentro do intervalo encontrado por Paro (1996), para frutos *in natura* da variedade Pirassununga Vermelha (Figura 14).



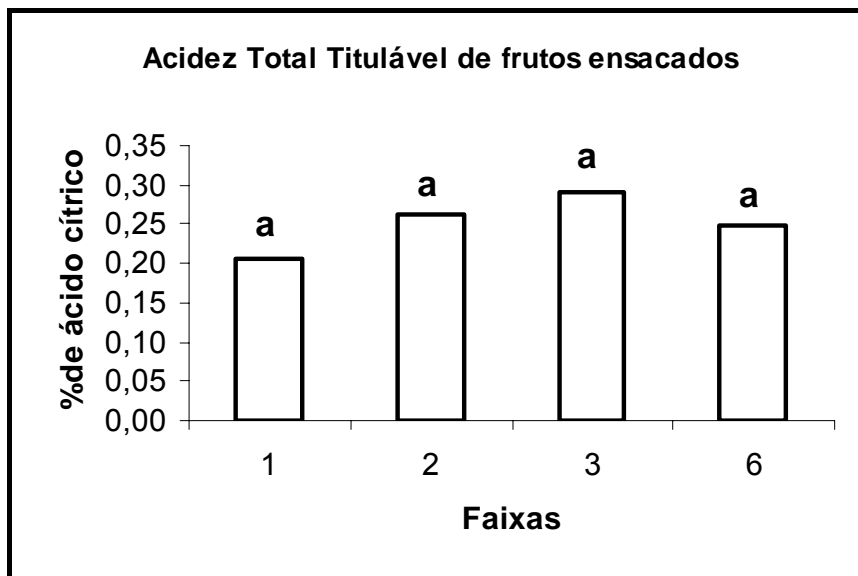
**Figura 14.** Médias dos teores de sólidos solúveis totais dos frutos ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P>0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.

A média dos teores de ATT foi de 0,26% de ácido cítrico por 100 g de polpa fresca (matéria fresca), variando de 0,15 a 0,35% de ácido cítrico por 100 g de polpa fresca (Figura 15), valores estes semelhantes aos citados por Moraes *et al.* (1988), que são de 0,399 a 0,217% de ácido cítrico por 100 g de polpa fresca de goiaba.

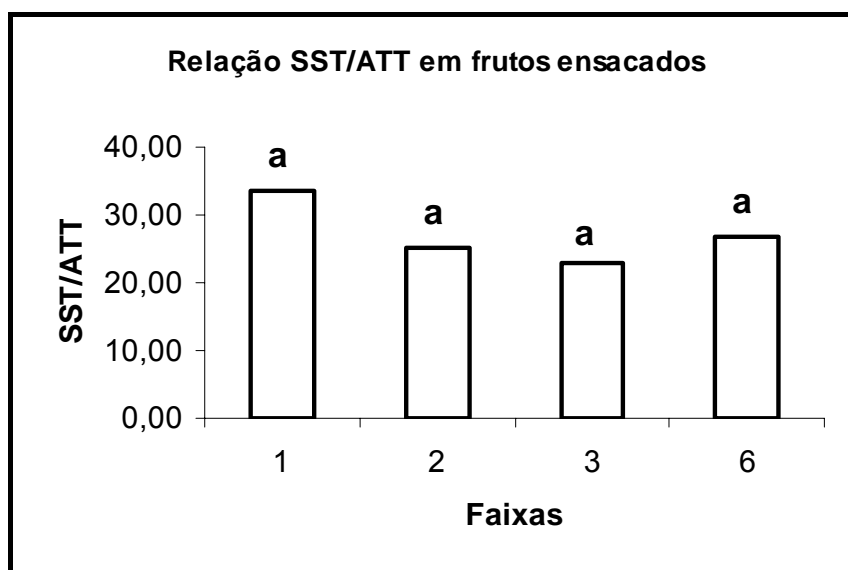
A relação SST/ATT (Figura 16) variou de 15 a 42, com média de 26, valor superior ao encontrado por Manica *et al.* (2000).

O valor de pH médio foi de 4,28 (Figura 17), variando de 4,07 a 4,48, valores que estão dentro do limite citado por Yusof (1990) para diversas variedades de goiaba.

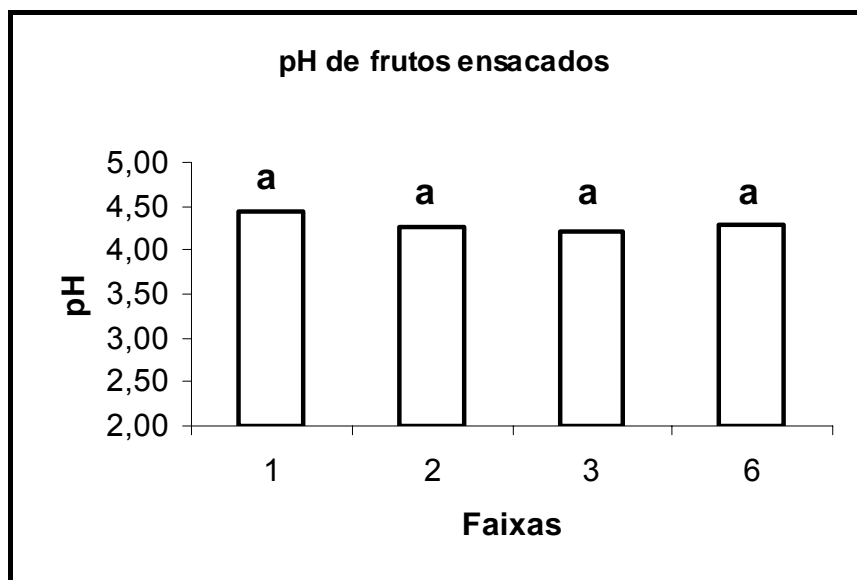
As médias de clorofila *a* e *b*, clorofila total e carotenóides totais foram respectivamente de: 0,0251 mg.g<sup>-1</sup>MF (matéria fresca), 0,0156 mg.g<sup>-1</sup>MF, 0,0407 mg.g<sup>-1</sup>MF e 0,0122 mg.g<sup>-1</sup>MF (Figuras 18, 19, 20 e 21).



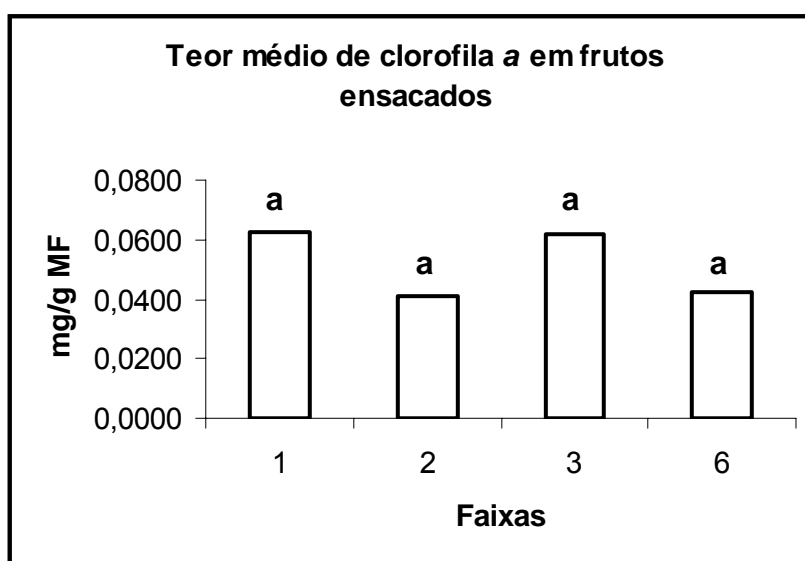
**Figura 15.** Médias dos teores de acidez total titulável dos frutos ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P > 0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.



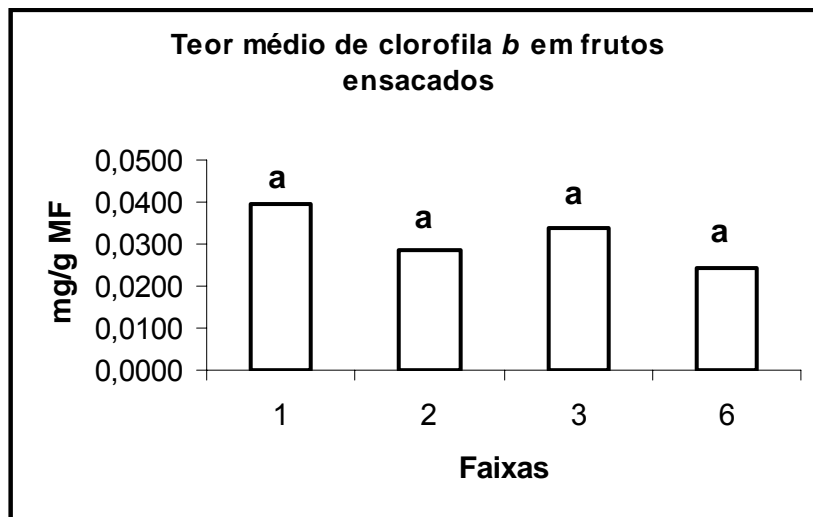
**Figura 16.** Média das relações SST/ATT dos frutos ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P > 0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.



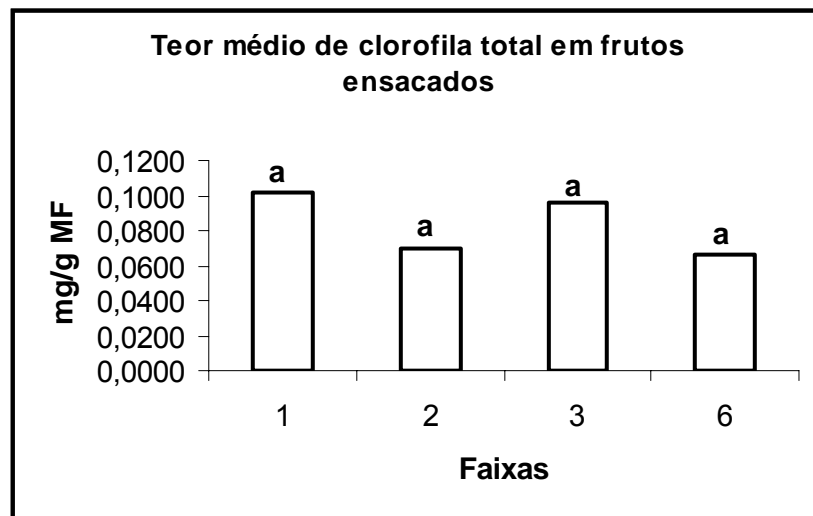
**Figura 17.** Média dos valores de pH dos frutos ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P > 0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.



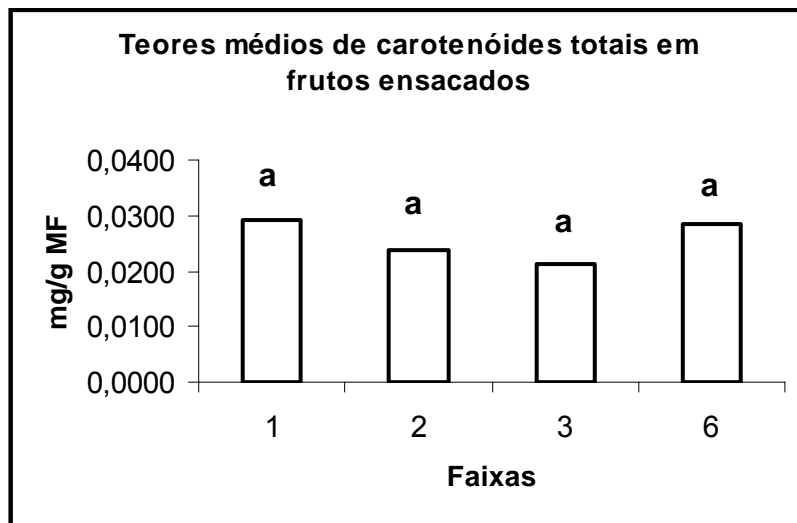
**Figura 18.** Médias dos teores de clorofila a dos frutos ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P > 0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.



**Figura 19.** Médias dos teores de clorofila b dos frutos ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P > 0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.



**Figura 20.** Médias dos teores de clorofila total dos frutos ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P > 0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.



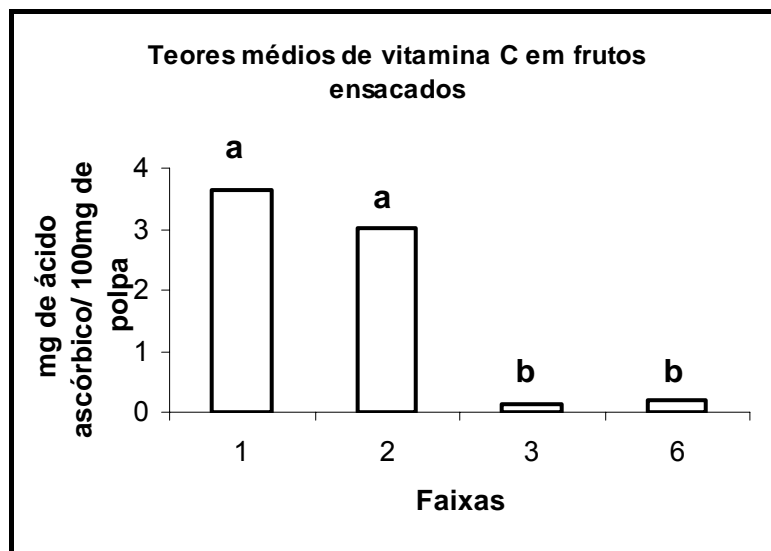
**Figura 21.** Médias dos teores de carotenóides totais dos frutos ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P > 0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.

Na Figura 22, verifica-se que houve relação ( $P < 0,05$ ) entre o teor de vitamina C e o diâmetro do fruto por ocasião do ensacamento, sendo que, quanto menor o diâmetro do fruto no momento do ensacamento, maior foi o teor de vitamina C obtido. Contudo, observa-se este comportamento somente para frutos ensacados com os diâmetros entre 1,0 e 2,065 cm. A partir do diâmetro de 2,065 cm, os teores de Vitamina C permaneceram relativamente baixos e constantes ( $P > 0,05$ ). A relação é descrita pelas equações:

$$\hat{Y} = 775,703 - 371,378 **D, \text{ para } 1,2 \leq D \leq 2,065, (R^2 = 58,34),$$

$$Y = 9,375, \text{ para } 2,06 \leq D \leq 3,9;$$

onde: D é o diâmetro de ensacamento,  $\hat{Y}$  é o teor de vitamina C e \*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste Duncan.



**Figura 22.** Médias dos teores de vitamina C dos frutos ensacados em função das faixas de diâmetro. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P > 0,05$ ). **Faixas:** 1 = 1 a 1,49; 2 = 1,5 a 1,99; 3 = 2 a 2,49; 4 = 2,5 a 2,99; 5 = 3 a 3,49; 6 = 3,5 a 3,99; 7 = 4 a 4,49; 8 = 4,5 a 4,99 cm.

Não foram feitas análises químicas de frutos não ensacados, uma vez que não foram colhidos frutos não danificados por moscas-das-frutas em quantidade suficiente para as análises.



## 5. CONCLUSÕES

- O pomar orgânico de goiabeiras da UFV apresentou elevada infestação de moscas-das-frutas ( $MAD > 1$ ), no período crítico de infestação dos frutos.
- O ensacamento dos frutos com sacos de polipropileno transparente microperfurado protegeu os frutos contra o ataque de moscas-das-frutas.
- A porcentagem de frutos danificados por larvas de moscas-das-frutas mostrou-se dependente do diâmetro do fruto por ocasião do ensacamento.
- O ensacamento de frutos com diâmetros entre 1,0 e 2,2 cm proporcionou a colheita de frutos com menor taxa de infestação por moscas-das-frutas.
- O tempo de ensacamento variou em função do diâmetro do fruto por ocasião do ensacamento.
- Frutos ensacados com diâmetro entre 1,0 e 2,2 cm levaram, em média, três meses para atingirem o ponto de colheita.
- O ensacamento não alterou as características químicas (SST, ATT, SST/ATT, pH, teores de clorofilas a, b e total e teor de carotenóides) dos frutos.
- Frutos ensacados com diâmetro entre 1,0 e 2,0 cm apresentaram maiores teores de vitamina C.

## 6. BIBLIOGRAFIA

ABREU JÚNIOR, H. **Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura: coletânea de receitas**. Campinas, SP: EMOPI, 1998, 112p.

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

ALVES, J.A; DANTAS J.L.L.; SOARES FILHO, W. dos S.; SILVA, S. de O; OLIVEIRA, M. de A ; SOUZA, L. da S.; CINTRA, F.L.D.; BORGES, A.L.; OLIVEIRA, A.M.G.; OLIVEIRA, S.L. de; FANCELLI, M.; CORDEIRO, Z.J.M.; SOUZA, J. da S. Banana para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA, Série Publicações Técnicas, **Frupex**, n. 18, 106 p. 1995.

AOAC. **Official methods of analysis**. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. 1990.

BARBOSA, F.R.; NASCIMENTO, A.S. do; OLIVEIRA, J.V. de; ALENCAR, J.A. de; HAJI, F.N.P. Pragas. In: Goiaba, Fitossanidade. Editor Técnico Flávia Rabelo Barbosa; Embrapa Semi-Árido (Petrolina, PE). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica – **Frutas do Brasil**, n. 18, p. 29-54, 2001

BENASI, M.T.; ANTUNES, A.J. A comparison of metaphosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 31, n. 4, p. 507-513, 1988.

BLEICHER, J.; GASSEN, N.D.; RIBEIRO, L.G. **A moscas-das-frutas em macieiras e pessegueiro**. Florianópolis: EMPASC, 1982. p. 1-28. (Boletim Técnico, 19).

BOTTON, M.; SORIA, S. de J.; HICKEL, E.R. **Manejo de pragas na cultura da videira**. Disponível em: [www.cnpuv.embrapa.br/servicos/viticultura/mosca.html](http://www.cnpuv.embrapa.br/servicos/viticultura/mosca.html). Acesso em: dez 2003.

BRODY, A.L. **Envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y vacío**. Zaragoza, Acribia, 220p., 1996.

CANAL, N.A.; ALVARENGA, C.D.; ZUCCHI, R.A. Análise faunística de espécies de mosca-das-frutas (Dip., Tephritidae) em Minas Gerais. **Ciência Agrícola**, v. 55, n. 1, Piracicaba, 1998.

CARVALHO, R.P.L. Alternativa de controle: métodos culturais, atraentes, resistência vegetal e controle biológico. In: ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 1, 1988, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, p. 86-107, 1988.

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

CHITARRA, M.I.F. Características das frutas de exportação. In: GONGATTI NETO, A.; GARCIA, A.E.; ARDITO, E.F.G.; GARCIA, E.E.C.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.M.I.F.; BORDIN, M.R. Goiaba para exportação: Procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília, EMBRAPA, Série Publicações Técnicas, **Frupex**, n. 20, cap. 1, p. 9-11, 1996.

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

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

CHOUDHURY, M.M. **Goiaba – Pós-colheita**. Frutas do Brasil; 19. Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, 45p., 2001

DHILLION, B.S.; SINGH, S.N.; KUNDAL, G.S.; MINHAS, P.P.S. Studies on the developmental physiology of guava fruit (*Psidium guajava* L.) II. Biochemical Characters. **Punjab Horticultural Journal**, v. 27, n. 3/4, p. 212-221, 1987.

ESTEVES, M.T. da C.; CARVALHO, V.D. de; CHITARRA, M.I.F. Caracterização dos frutos de seis cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) na maturação. I – Determinações físicas e químicas. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 7, 1983. Florianópolis. **Anais.....** Florianópolis: SBF/EMPASC, v. 2, p. 477-489, 1984.

FAO. **Food and nutrition division**. Disponível em: <<http://www.fao.org/es/dept/es960003.htm>>. Acesso em: jul 2001.

FAORO, I.D. Técnica e custo para o ensacamento de frutos de pêra japonesa. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 25, n. 2, p. 339-340, 2003.

FERREIRA, H.J. de; VELOSO, V. da R.S.; BRAGA FILHO, J. da R.; LEANDRO, L. Alternativa de controle das moscas-das-frutas em goiaba (*Psidium guajava*), In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17, 2002. Belém-PA, **Anais.....SBF**, 2003.

FLORES-CANTILLANO, R.F.; MADAIL, J.C.M.; MATTOS, M.L.T. Mercado de alimentos: tendência mundial. **Informe Agropecuário**, EPAMIG, Belo Horizonte-MG, v. 22, n. 213, p.79-84, nov/dez, 2001.

FRAGUAS, J.C.; FADINI, M.A.M.; SANHUEZA, R.M.V. Componentes básicos para elaboração de um programa de produção integrada de frutas. Belo Horizonte: EPAMIG, **Informe Agropecuário**, v. 22, n.213, 2001. p.19-23.

FREITAS, G.B. De. Produção Orgânica de fruteiras tropicais. In: Manejo Integrado; Produção Integrada; Fruteiras Tropicais; Doenças e Pragas. Ed. Laércio Zambolim, Viçosa-MG, 587p., p. 61- 94, 2003.

GERHARDT, L.B.A.; MANICA, I.; KIST, H.; SIELER, R.L. Características físico-químicas dos frutos de quatro cultivares e três clones de goiabeira em Porto Lucena, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 2, p.185-192, 1997.

GOWEN, S.R. Pests. In: GOWEN, S.R. (Ed.) **Bananas and plantains**. London: Chapman & Hall, p.382-402, 1995.

GOSSAUER, A.; ENGEL, N. Chlorophyll catabolism – Structures, mechanisms, conversions. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 32, p. 141-151, 1996.

GRAVENA, S.; PINTO, R.A.; PAIVA, P.E.B. 1996. **Inventário Ecológico Sazonal nas Microbacias Morro das Pedras (Valinhos) e Piraporinha (Piedade), como base para Manejo Ecológico de Pragas em Agricultura Auto-Sustentada**. Projeto Terra Viva, 178p.

GUTIERREZ, A. de S. D.; WATANABE, H.; SCHMIDT, M. dos R. A goiaba em números. **Revista Frutas & Legumes**, ano II, n. 14, p. 18-21, 2002.

HENSHALL, J.D. Ascorbic acid in fruit juices and beverages. In: COUNSELL, J.N.; HORNING, D.H. eds. **Vitamin C (Ascorbic Acid)**. London: Applied Science, 1981.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Frutas e produtos de frutas: Polpa de frutas. In: **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. I. Métodos Químicos e Físicos para Análise dos Alimentos. 3ª ed., v. 1, São Paulo-SP, p.180-181, 1985.

IBRAF - INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. Disponível em <<http://www.ibraf.org.br>>. Acesso em: set 2004.

JANNOYER, M.; CHILLET, M. Improvement of banana growing conditions with the Kattrix bag. **Acta Horticulturae**, n. 490, p.127-134, 1997.

JACOMINO, A.P. **Conservação de goiabas 'Kumagai' em diferentes temperaturas e matérias de embalagem**. Tese (doutorado) – ESALQ, Universidade Estadual de São Paulo, Piracicaba, 90p, 1990.

JORDÃO, A.L.; NAKANO, O. Ensacamento de frutos do tomateiro visando o controle de pragas e à redução de defensivos. **Scientiae Agricola**, Piracicaba-SP, v. 59, n. 2, 2002.

KAYS, S.J. **Post harvest physiology of perishable plant products**. New York: Avi Book, 532 p., 1991.

KRINSKY, N.I. The biological properties of carotenoids. **Pure & Applied Chemistry**, v. 66, p. 1003-1010, 1994.

LEMOS, R.N.S.; SILVA, C.M.C.; ARAÚJO, J.R.G.; COSTA, L.J.M.P.; SALLES, J.R.J. Eficiência de substâncias atrativas na captura de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-Mirim (MA). **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 24, n. 3, p. 687-689, 2002.

LICHTEMBERG, L.A.; HINZ, R.H.; MALBURG, J.L.; SCHMITT, A.T. dos; LICHTEMBERG, S.H. ; STUKER, H. Efeito do ensacamento do cacho sobre componentes da produção e da qualidade da banana: In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, 1998. Poços de Caldas-MG, **Resumos...** SBF, Poços de Caldas, p. 136, 1998.

LORENZATO, D. Eficiência de frascos e atrativos no monitoramento e combate das moscas do gênero *Anastrepha* e *Ceratitidis capitata*. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre-RS, v. 20, n. 2, p. 45-62, 1984.

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S. Moscas-das-frutas no MIP - Citrus, p.211-231. In: **Anais do Seminário Internacional de Citrus - MIP**: 3. Campinas-SP, 310 p. 1994.

MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Fruticultura tropical: 6. Goiaba**, editor: Ivo Manica, Cinco Continentes, Porto Alegre-RS, 374p., IL., 2000.

MERCADO-SILVA, E.; BAUTISTA, P.B.; GARCIA-VELASCO, M.A. Fruit development, harvest index ripening changes of guavas produced in central Mexico. **Postharvest Biology and Technology**, v. 13, n. 2, p.143-150, 1998.

MORAES, L.A.H.; CHOUENE, E.C., BRAUN, J. Efeito de atrativos na captura de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre-RS, v. 24, n. 1, p. 45-62, 1988.

MOREIRA, R.S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 335p., 1987.

MORGANTE, J.S. Moscas-das-frutas (Tephritidae): Características biológicas, detecção e controle. MAARA/SENIR Boletim Técnico de recomendações para os perímetros irrigados do Vale do São Francisco, n. 2, Brasília-DF, 19p., 1991.

NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., ZUCCHI, R.A. **Entomologia econômica**. Piracicaba: Ceres, 314p.,1981.

OLSON, J.A. Biological actions of carotenoids. **Journal of Nutrition**, v. 119, p. 94-95, 1989.

PARO, R.M. **Conservação pós-colheita de goiabas (*Psidium guajava* L.) 'Paluma' empregando-se embalagem plástica e revestimento com cera, em associação com armazenamento refrigerado**. Monografia (Graduação), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 137p., 1996.

PASSOS, L.P.; PINHEIRO, R.V.R.; CASALI, V.W.D.; STRINGHETA, P.C.; CONDÉ, A.R.; MANICA, I. Competição entre dez variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.) em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v. 26, n. 147, p. 417-433, 1979.

PELLETIER, O.; BRASSARD, R. Determination of vitamin C (L. ascorbic acid and dehydroascorbic acid) in food by manual and automated photometric methods. **Journal of Food Science**, v. 24, n. 6, p. 1471-1477, 1977.

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

PINHEIRO, S.; AURVALLE, A.; GUAZZELLI, M.J. **Agropecuária sem veneno**. Porto Alegre, RS, L&PM, 3 ed., 128p., 1986.

- RAMOS, M.A.P. Cachos de sol. **Globo Rural**, v. 10, p. 63-66, 1994.
- RATHORE, D.S. Effect of season on growth and chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. **Journal of Horticultural Science**, v. 51, n. 1, p. 41-47, 1976.
- RIBAS, R.G.T.; JUNQUEIRA, R.M.; SOUZA, S.S.P. de; OLIVEIRA, F.L. de; AGUIAR-MENEZES, E. de L.; GUERRA, J.G.M.; BUSQUET, R.N.B.; ALMEIDA, D.L. de; RIBEIRO, R. de L.D. Influência do Ensacamento dos Frutos de Pinha (*Annona squamosa*) sob Manejo Orgânico com Materiais de Diferentes Tipos e Cores na Proteção Contra Brocas de Fruto e Semente. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17, 2002. Belém-PA, **Anais...** SBF, 2003.
- RODRIGUES, M.G.V.; SOUTO, R.F.; MENEGUCCI-JOÏ L.P. Influência do ensacamento do cacho na produção de frutos da bananeira prata-anã irrigada, na região norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 23, n. 3, 2001.
- ROSA, J.I. da. **Ensacamento de frutos**. Informativo DAT/70, Porto Alegre, EMATER/RS, 2002.
- SOTO-BALLESTERO, M. **Bananos: cultivo y comercialización**. 2ª ed. San José, Costa Rica: Litografía e Imprenta Lil, 674 p., 1992.
- VELOSO, V.R.S.; FERNANDES, P.M.; ROCHA, M.R.; QUEIROZ, M.V.; SILVA, R.M.R. Armadilha para monitoramento e controle das moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 23, n. 3, p. 487-493, 1994.
- XISTO, A.L.R.P. **Conservação pós-colheita de goiaba 'Pedro Sato' com aplicação de cloreto de cálcio em condições ambiente**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 47p., 2002.
- YUSOF, S. Physico-chemical characteristics of some guava varieties in Malaysia. **Acta Horticulture**, Netherlands, n. 269, p. 301-305, 1990.
- ZAMBÃO, L.C.; NETO, A.M.B. **Cultura da Goiaba**, Boletim Técnico – CATI 236p., p.01-03, 1998.

## **7. ANEXO**



## **CALDA BORDALESA A 1%**

### **Ingredientes**

1 kg de sulfato de cobre		200 g de sulfato de cobre
1 kg de cal virgem	ou	200 g de cal vigem
100 litros de água		20 litros de água

### **Passos para o preparo**

- 1) No dia anterior ao preparo da calda, colocar o sulfato de cobre dentro de um saco de pano e deixá-lo dissolvendo em água (usar metade do volume de água, ou seja, 50 ou 10 litros), em um recipiente de plástico. A cal também deve ser hidratada no dia anterior ao preparo, utilizando a outra metade de água (50 ou 10 litros), também em recipiente plástico. Nunca usar vasilhame de ferro para preparo da calda.
- 2) No dia seguinte, coar as soluções de cal e sulfato de cobre, utilizando peneira fina e, em seguida, colocar a solução de cal num recipiente maior (100 ou 20 litros) e ir adicionando lentamente a solução de sulfato de cobre sobre a solução de cal, mexendo a constantemente a solução. Após essa operação, a calda estará pronta para ser utilizada.

## **CALDA SULFOCÁLCICA**

### **Ingredientes**

- 2 kg de enxofre pecuário ou ventilado
- 1 kg de cal virgem
- 10 litros de água

### **Passos para o preparo**

- 1) Dissolver a cal em 10 litros de água, utilizando uma lata de óleo de 20 litros com “pega” de madeira em uma das laterais.
- 2) Colocar a solução de cal no fogo e, no início da fervura, adicionar o enxofre lentamente e misturar durante uma hora, mantendo sempre a fervura da mistura (o fogo deve permanecer bem forte durante todo o tempo de fervura).
- 3) Deixar uma vasilha com água no fogo, para sempre que for necessário, acrescentar água quente para manter os 10 litros de solução.
- 4) Após uma hora de fervura, a calda ficará com coloração pardo avermelhada (cor que lembra vinho de jabuticaba). Tirar a solução do fogo, deixar esfriar, coar e usar ou guardar em garrafas plásticas completamente cheias e bem fechadas, podendo ser armazenada por 6 meses fora de contato com o ar e luz.
- 5) A borra restante poderá ser empregada na caiação de árvores.

## **BIOFERTILIZANTE SUPERMAGRO**

O supermagro é um produto proveniente da fermentação aeróbica de esterco de gado fresco, enriquecido com sais minerais (fontes de micronutrientes) e outros materiais orgânicos ricos em proteínas e energia. É utilizado basicamente em pulverizações foliares, visando nutrir e proteger as plantas contra o ataque de pragas e doenças.

### **Ingredientes**

#### **1) Sais minerais:**

- 02 kg de sulfato de zinco
- 02 kg de sulfato de magnésio
- 300 g de sulfato de manganês
- 300 g de sulfato de cobre
- 02 kg de cloreto de cálcio
- 01 kg de ácido bórico
- 50 g de sulfato de cobalto
- 100g de molibdato de sódio
- 300 g de sulfato ferroso

#### **2) Mistura protéica (materiais orgânicos ricos em proteínas, que vão alimentar os microorganismos):**

- 01 litro de leite ou soro de leite
- 500 g de açúcar mascavo ou rapadura
- 100ml de sangue de boi, porco ou galinha
- 100 g de fígado moído
- 200 g de calcário calcítico
- 200 g de fosfato de araxá
- 200 g de farinha de osso

**3) Esterco fresco de gado (contém milhões de microorganismos, que são benéficos para as plantas):**

- 40 kg de esterco fresco de gado

**Passos para o preparo**

Em um recipiente de 250 litros ou mais, colocar 20 kg de esterco fresco de gado e adicionar 100 litros de água. Neste mesmo dia, dissolver o primeiro sal (1 kg de sulfato de zinco) em 2 litros de água morna, acrescentar a mistura protéica e adicionar ao recipiente contendo o esterco de gado mais água.

Os outros sais também devem ser dissolvidos em água morna e adicionados ao composto de 3 em 3 dias, sendo que, toda vez que for adicionar um dos sais, colocar também a mistura protéica, conforme descrito no quadro a seguir:

<b>Etapa</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Mistura protéica</b>
Primeira	1 kg de sulfato de zinco 20 kg de esterco fresco de gado 100 litros de água	1 L de leite ou soro 500 g de açúcar mascavo 100 mL de sangue 100 g de fígado 200 g de calcário calcítico 200 g de fosfato de araxá 200 g de farinha de osso
Segunda	1 kg de sulfato de zinco	Igual a primeira etapa
Terceira	2 kg de sulfato de magnésio	Igual a primeira etapa
Quarta	300 g de sulfato de manganês	Igual a primeira etapa
Quinta	300 g de sulfato de cobre	Igual a primeira etapa
Sexta	2 kg de cloreto de cálcio 10 kg de esterco fresco de gado 20 L de água	Igual a primeira etapa
Sétima	500 g de ácido bórico	Igual a primeira etapa
Oitava	500 g de ácido bórico	Igual a primeira etapa
Nona	50 g de sulfato de cobalto	Igual a primeira etapa
Décima	100 g de molibdato de sódio	Igual a primeira etapa
Última	300 g de sulfato ferroso 10 kg de esterco fresco de gado completar o volume (250L) com água	Igual a primeira etapa

**Atenção:** Para fazer a mistura protéica não é necessário ter todos os ingredientes, mas quanto mais diversificado, melhor.

**Observação:** O supermagro deve ficar protegido do sol, chuvas e poeira e ser revolvido por 2 minutos todos os dias, durante o período de preparo. Após a adição do último componente (sulfato ferroso), deixar a mistura em fermentação por mais 30 dias, antes de iniciar as pulverizações.

## ***CALDA DE PIMENTA E ALHO***

A calda de pimenta e alho é utilizada em pulverizações foliares, visando proteger as plantas contra o ataque de trips.

### **Ingredientes**

4 litros de água quente

1 pedaço de sabão de coco ( $\pm$  50 g)

2 cabeças de alho finamente picadas

4 colheres de sobremesa de pimenta vermelha picada

### **Passos para o preparo**

Dissolver o sabão nos 4 litros de água, juntar as 2 cabeças de alho picadas e as 4 colheres de pimenta vermelha picadas. Coar em pano fino e aplicar. Não armazenar.

## **BIOFERTILIZANTE LÍQUIDO DE ESTERCO DE GADO**

Este produto é obtido a partir da fermentação anaeróbica (em sistema fechado, com ausência de ar) do esterco fresco bovino, de preferência leiteiro, pois as vacas de leite recebem uma alimentação mais balanceada e rica, o que resulta em um esterco com grande variedade de microorganismos, o que acelera a fermentação. A adição de urina (2 litros em 200 litros de biofertilizante) é comum no preparo deste biofertilizante.

O método de obtenção do biofertilizante, descrito por Santos (1992), consiste em fermentar, por trinta dias, em sistema fechado, com ausência de ar, uma mistura de esterco fresco de bovino, preferencialmente leiteiro, e água na proporção de 50% (volume/volume = v/v). Para se obter um sistema anaeróbico, coloca-se a mistura em uma bombona plástica de 200 litros, deixando-se um espaço vazio de 15 a 20 cm no seu interior; fecha-se hermeticamente e adapta-se uma mangueira à tampa, mergulhando-se a outra extremidade num recipiente com água para permitir a saída de gases (principalmente gás metano) e impedir a entrada de oxigênio, conforme ilustração abaixo.



**Bombona plástica adaptada para produção de biofertilizante.**

---

**OBS.: Deve-se tomar cuidado de não deixar entupir a mangueira plástica, para permitir a livre saída do gás metano formado no sistema fechado ( anaeróbico ).**

---

## **Passos para o preparo**

- 1) Encher metade do volume de uma bombona plástica de 200 litros com esterco fresco de gado e completar o volume com água, deixando uma camada de ar na parte superior de  $\pm 15$  cm.
- 2) Fechar bem o recipiente (utilizar cera de abelha derretida para vedar possíveis frestas), tomando a precaução de garantir um respiro por onde possa escapar o gás metano que se forma sucessivamente.
- 3) Após cerca de 30 dias de fermentação anaeróbica, o fertilizante estará pronto, podendo ser aplicado na concentração de 50% (metade biofertilizante e metade água) sobre o solo, através de regador sem crivo, funcionando como adubo orgânico em cobertura, de rápida ação, ou ser diluído em água nas proporções de 1:5 até 1:20. Neste caso, a mistura deve ser coada em tela de nylon bem fina e também passar pela peneira do pulverizador, de forma a evitar entupimentos do bico do pulverizador. O biofertilizante pulverizado sobre as plantas funciona como adubo foliar orgânico e como medida preventiva contra doenças.
- 4) O produto não deve ser armazenado por muito tempo, para não alterar suas características. Caso não seja totalmente utilizado, poderá ser armazenado em estado bruto (sem ser coado), dentro da própria bombona, por um período de trinta dias.

SANTOS, A.C.V. **Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza**. Niterói: EMATER-Rio, 1992. 16p. (Agropecuária Fluminense, 8 ).