

MATEUS FRANCISCO PAGLIARINI

**EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE
FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO (*Passiflora edulis*,
Sims f. *flavicarpa* Degener)**

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
2006

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

T

P138a
2006

Pagliariini, Mateus Francisco, 1979-

Efeito da adubação orgânica na produção e qualidade de frutos de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis*, Sims f. *flavicarpa* Degener) / Mateus Francisco Pagliarini.

– Viçosa : UFV, 2006.

x, 84f. : il. ; 29cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Gilberto Bernardo de Freitas.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Maracujá - Adubos e fertilizantes. 2. Fertilizantes orgânicos. 3. Maracujá - Qualidade. 4. Maracujá - Conservação. 5. Maracujá - Tecnologia pós-colheita.

I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 634.425896

MATEUS FRANCISCO PAGLIARINI

**EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE
FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO (*Passiflora edulis*,
Sims f. *flavicarpa* Degener)**

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: 17 de março de 2005.

Prof^a. Valéria Paula Rodrigues Minim
(Conselheira)

Prof. José Ivo Ribeiro Júnior
(Conselheiro)

Prof. Gerival Vieira

Prof. Cláudio Horst Bruckner

Prof. Gilberto Bernardo de Freitas
(Orientador)

*À Walterly Almeida Santos, Amada Esposa,
Cujos Amor e Dedicção se resumem
Em um dos versos de Vinícius:
“De tudo, ao meu Amor Serei Atento”*

OFFERECÇO

*Aos meus pais, Terezinha Lourdes Pagliarini
e Waldemar João Pagliarini, pelo Amor,
apoio e confiança que permitiram
meu crescimento como
ser humano.*

DEDICO

AGRADECIMENTO

A Deus, por esta vitória e pela força espiritual sempre presente em todos os momentos da minha vida.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), em especial ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade de realização do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor Gilberto Bernardo de Freitas, pela excelente orientação, pela amizade e pelos ensinamentos transmitidos durante a realização deste trabalho.

À Secretária de Pós-Graduação do Departamento de Fitotecnia, Mara Rodrigues, pela competência e amizade.

Aos meus conselheiros: José Ivo Ribeiro Júnior, Valéria Paula Rodrigues Minim e Ricardo Henrique Silva Santos, pelo apoio e pela instrução na execução do trabalho.

Aos professores Cláudio Horst Bruckner e Gerival Vieira, pelos ensinamentos e pela participação na banca de tese.

A todos os colegas e amigos do laboratório de agroecologia, em especial à Sarita, Dalva e Tatiana, pela grande amizade e pelo apoio.

Ao meu cunhado e amigo Walter Almeida Santos, pelo apoio na condução do experimento de tese.

Aos meus irmãos Silvia, Marcos, Mauricio, Marcelo e Jerusa e aos seus familiares, pelo apoio e por sempre me ajudarem na minha formação profissional e pessoal.

Aos meus pais, pelo amor e por sempre acreditarem em mim em todos os momentos.

À minha querida esposa Walterly, pelo Amor, carinho e companheirismo, e pela e presteza com que me auxiliou na execução deste trabalho.

Aos meus sogros Walber Ferreira Santos e Raimunda Paula Almeida Santos e a minha cunhada Walterlery, pelo apoio, pela amizade e pelo carinho com que sempre me trataram.

Aos funcionários da Sementeira, por toda dedicação com que me auxiliaram na condução do experimento.

A todos os amigos, em especial a Leandro, Robson, Walterliny, Luis e Wardson, pelo apoio e pela dedicação.

Em especial a Karin, Kalil, Kian e Kauane, por serem minha segunda família nestes dois anos em Viçosa.

Aos pesquisadores da Embrapa Agrobiologia, em especial a Dra. Adriana Aquino, pela amizade e excelente orientação na iniciação científica.

À sociedade Brasileira, por todos os anos de formação em instituições públicas de ensino.

Ao grupo da ABU-Pós, pelas orações, pela amizade e pelo carinho com que me acolheram.

Enfim, a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigado.

BIOGRAFIA

MATEUS FRANCISCO PAGLIARINI, filho de Waldemar João Pagliarini e Terezinha Lourdes Pagliarini, nasceu em Ronda Alta-RS, em 12 de junho de 1979.

Em de 1999, ingressou na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, onde graduou-se em Agronomia, obtendo o título em março de 2004.

Em março de 2004, iniciou o curso de Mestrado em Fitotecnia na Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se à defesa em março de 2006.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO 1	
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA	3
1 INTRODUÇÃO	3
2 REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 Características gerais.....	5
2.2 Influência de fatores climáticos no desenvolvimento e produção do maracujazeiro	6
2.3 Adubação e nutrição do maracujazeiro	7
2.3.1 Nutrição	7
2.3.2 Adubação mineral	9
2.3.3 Adubação orgânica	9
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Aspectos gerais.....	12
3.2 Espécie utilizada, produção e transplante das mudas.....	12
3.3. Sistema de condução e tratos culturais.....	13
3.4. Adubação	14
3.5 Tratamentos e delineamento experimental.....	15
3.6 Colheita dos frutos	16
3.7 Características avaliadas	16
3.8 Análise estatística.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 Produção na primeira safra.....	19
4.2 Massa média, diâmetro e comprimento dos frutos	22

4.3 Composição mineral da polpa.....	22
4.4 Classificação e defeitos nos frutos.....	24
5 CONCLUSÕES.....	29
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

CAPÍTULO 2

CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA E QUALIDADE DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA

1 INTRODUÇÃO	37
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	39
2.1 Estrutura e desenvolvimento do fruto.....	39
2.2 Vitamina C.....	40
2.3 Acidez total titulável (ATT) e pH.....	41
2.4 Teor de sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/ATT.....	42
2.5 Perda de água.....	43
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	44
3.1 Colheita, seleção e armazenamento.....	44
3.2 Tratamentos e delineamento experimental.....	44
3.3 Características avaliadas.....	45
3.3.1 Aspectos físicos dos frutos.....	45
3.3.2 Aspectos químicos da polpa.....	46
3.4. Análise estatística.....	47
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
4.1 Aspectos físicos dos frutos.....	48
4.1.1 Rendimento de polpa + semente e espessura do pericarpo.....	48
4.1.2 Perda de massa.....	50
4.3 Aspectos químicos da polpa.....	53
4.3.1 Teor de sólidos solúveis totais.....	54
4.3.2 Acidez total titulável.....	55
4.3.3 Relação teor de sólidos solúveis totais/acidez total titulável.....	56
4.3.4 Teor de vitamina C.....	57
4.3.5 pH da polpa.....	58
5 CONCLUSÕES.....	60
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

CAPÍTULO 3

ACEITABILIDADE SENSORIAL DO SUCO E DOS FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA

1 INTRODUÇÃO	65
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	67
2.1 Sabor e aroma.....	67
2.1.1 Modificações no sabor e aroma.....	68
2.2 Aparência.....	69
2.2.1 Modificações na aparência.....	70

	Página
3 MATERIAL E MÉTODOS	71
3.1 Colheita e preparo dos frutos	71
3.2 Tratamentos.....	71
3.3 Análise química da polpa.....	71
3.4 Análise sensorial	72
3.4.1 Aceitabilidade sensorial do suco (impressão global).....	72
3.4.2 Aparência dos frutos	73
3.5 Delineamento experimental e análise estatística.....	74
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	75
4.1 Análise química da polpa.....	75
4.2 Aceitabilidade sensorial dos sucos.....	76
4.3 Aparência dos frutos	77
5 CONCLUSÕES	78
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
 CONCLUSÕES GERAIS	 82
APÊNDICE A	83

RESUMO

PAGLIARINI, Mateus Francisco, M.S., Universidade Federal de Viçosa, março de 2006. **Efeito da adubação orgânica na produção e qualidade de frutos de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis*, Sims f. *flavicarpa* Degener).** Orientador: Gilberto Bernardo de Freitas. Conselheiros: José Ivo Ribeiro Júnior, Ricardo Henrique Silva Santos e Valéria Paula Rodrigues Minim.

A pesquisa teve o objetivo de avaliar os efeitos da adubação orgânica sobre a produção, qualidade, conservação pós-colheita e aceitabilidade de frutos do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis*, Sims f. *flavicarpa* Degener). O experimento foi estabelecido em março de 2004, num latossolo vermelho amarelo da Fazenda Experimental da Sementeira – UFV, situada em Visconde do Rio Branco, MG. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com 4 repetições. Os tratamentos foram formados por três tipos de adubações aplicados no pomar: Mineral (MIN) indicada para a cultura (testemunha); Orgânica (ORG), equivalente à adubação potássica indicada para a cultura e 2 vezes orgânica (2XORG), onde foi utilizado o dobro da dose do tratamento ORG. O adubo orgânico utilizado foi o esterco bovino. Em maio de 2005, frutos provenientes de cada tratamento foram transportados ao Laboratório de Agroecologia da UFV para avaliação da qualidade e conservação pós-colheita. Em junho 2005 foram selecionados frutos de cada tratamento e transportados ao Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFV para avaliação da aceitabilidade do suco e aparência dos frutos. A produção do

maracujazeiro amarelo adubado com 2XORG e MIN foi 26% superior quando comparada com a produção de plantas adubadas com ORG. A classificação dos frutos (massa e N° de defeitos), não foi influenciada pelas adubações. A perda de massa dos frutos provenientes de plantas adubadas com esterco bovino (ORG e 2XORG) foi menor do que frutos provenientes de plantas adubadas com MIN. As características químicas (pH, SST, ATT, Vitamina C) dos frutos adubados com esterco bovino foram semelhantes às dos frutos de plantas adubadas com MIN. A aceitabilidade do suco dos frutos provenientes das 3 adubações foram semelhantes, no entanto, com relação a aparência, a aceitabilidade foi maior para os frutos do tratamento 2XORG.

ABSTRACT

PAGLIARINI, Mateus Francisco, M.S., Universidade Federal de Viçosa, March 2006.

Effect of the organic fertilization in the production and quality of fruits of yellow passion fruit plant (*Passiflora edulis*, Sims f. *flavicarpa* Degener).

Adviser: Gilberto Bernardo de Freitas. Committee Members: José Ivo Ribeiro Júnior, Ricardo Henrique Silva Santos and Valéria Paula Rodrigues Minim.

This research had the objective of evaluating the organic fertilization effects on the production, quality, post-crop conservation and acceptability of fruits of the yellow passion fruit plant (*Passiflora edulis*, Sims f. *flavicarpa* Degener). The experiment was established in March 2004, in a red yellow Latosol of Sementeira Experimental Farm - UFV, in Visconde do Rio Branco, MG. The experimental design was completely randomized with 4 repetitions. The treatments were formed by three types of fertilizations applied in the orchard: Mineral (MIN) suitable for the culture (control); Organic (ORG), equivalent to the potassic fertilization suitable for the culture and 2 times organic (2XORG), where was used the ORG treatment double dose. The organic fertilizer used was the bovine fertilizer. In May 2005, fruits from each treatment were transported to the Agro-ecology Laboratory – UFV, for quality and post-crop conservation evaluation. In June 2005 fruits from each treatment were selected and transported to the Sensorial Analysis Laboratory of the Food Technology Department – UFV, for juice acceptability and fruits appearance evaluation. The yellow passion fruit plant production fertilized with 2XORG and MIN was 26% superior when compared to

the plants fertilized with ORG production. The fruits classification (mass and number of defects), was not influenced by the fertilizations. The fruits mass loss from plants fertilized with bovine manure (ORG and 2XORG) was smaller than fruits from plants fertilized with MIN. The fruits fertilized with bovine manure chemicals characteristics (pH, SST, ATT, Vitamin C) were similar to the one of the fruits from plants fertilized with MIN. The fruits juice acceptability from the 3 fertilizations was similar, however, with relation to the appearance, the acceptability was larger for the fruits of the treatment 2XORG.

INTRODUÇÃO GERAL

A agricultura orgânica no Brasil cresce a taxas superiores a 30% ao ano, principalmente devido a uma maior conscientização dos consumidores, que buscam hábitos alimentares mais saudáveis, e preocupam-se com a qualidade dos alimentos que adquirem, principalmente quanto à ausência de resíduos químicos decorrentes das aplicações abusivas de agrotóxicos.

Para o setor produtivo, o maior atrativo da produção orgânica, inicialmente, pode estar relacionado a um novo nicho de mercado com maior lucratividade em comparação aos sistemas convencionais, no entanto, alguns produtores interessam-se por esse sistema pela conscientização da redução de impactos ambientais e melhor funcionamento dos agroecossistemas (DIVER et al., 1999).

O maracujazeiro encontra-se entre as fruteiras de grande importância no agronegócio nacional, sua produção e exportação vêm aumentando nos últimos anos (AGUIAR, 2001). Em 2002 a produção nacional de fruta fresca de maracujá amarelo foi de 478.652 toneladas, já a área plantada foi de 34.778 hectares, resultando em uma produtividade média de 13 t ha⁻¹ (AGRIANUAL, 2005).

O cultivo do maracujazeiro em sistemas orgânicos ainda é incipiente no Brasil, no entanto, já existe grande demanda de maracujá orgânico, principalmente no mercado Europeu.

Uma das grandes dificuldades encontradas pelos produtores orgânicos é a falta de informações técnicas relativas ao manejo do pomar, principalmente em relação à

nutrição mineral das plantas com adubos orgânicos. Dessa forma os objetivos desse trabalho foram:

- Avaliar a produção de maracujazeiro amarelo adubado exclusivamente com fertilizantes orgânicos;
- Avaliar os efeitos da adubação orgânica na qualidade e conservação pós-colheita de maracujá amarelo;
- Avaliar as características físicas, químicas, sensoriais e a aceitabilidade de frutos de maracujazeiro amarelo adubado exclusivamente com fertilizantes orgânicos.

CAPÍTULO 1

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA

1 INTRODUÇÃO

A contínua expansão do mercado de frutas orgânicas, não só no exterior como no Brasil, tem aumentado a demanda por tecnologias de produção mais adequadas para esse setor produtivo. Segundo Borguini (2002), uma das dificuldades encontradas pelos produtores é a falta de informações técnicas relativas à nutrição das plantas exclusivamente com adubos orgânicos.

Segundo Weston e Barth (1997) e Mattheis e Fellman (1999) a adubação pode interferir nas características externas dos frutos, como aparência, tamanho, rugosidade da casca, e nas características internas, como percentagem de suco, teor de sólidos solúveis, índice de acidez e presença de distúrbios fisiológicos, sendo esses efeitos variáveis com a espécie estudada, quantidades e tipos de adubos utilizados.

Algumas pesquisas têm relatado um aumento no valor nutricional dos alimentos produzidos organicamente, principalmente no teor de vitamina C e no conteúdo de minerais. Smith (1993) verificou, em pêra, maçã, batata e milho produzidos organicamente, concentrações superiores de cálcio, ferro, magnésio, potássio, fósforo, zinco, sódio e selênio, quando comparados aos produzidos convencionalmente.

A adubação orgânica é amplamente recomendada para cultura do maracujazeiro, porém sempre combinada com adubos minerais não permitidos em sistemas orgânicos de produção. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação, exclusivamente com fertilizantes orgânicos sobre a produção e qualidade de frutos do maracujazeiro amarelo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características gerais

O maracujazeiro pertence ao gênero *Passiflora*, com aproximadamente 400 espécies, com distribuição geográfica principalmente nas regiões que se estendem do Sul dos Estados Unidos da América do Norte até o Brasil. Destas espécies, cerca de 50 a 60 produzem frutos de valor comercial, em função da qualidade dos frutos para consumo ou por apresentarem propriedades medicinais. No entanto, poucas destas espécies são exploradas comercialmente. No Brasil os cultivos comerciais de maracujazeiro compreendem basicamente o maracujazeiro-roxo (*Passiflora* f. *edulis* Sims.), o maracujá doce (*Passiflora alata*) e principalmente, o maracujazeiro-amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa* Degener.) (CROCHEMORE et al., 2003).

O maracujazeiro é uma planta herbácea trepadeira de grande porte, podendo atingir, dependendo da espécie, cerca de 10 m de comprimento. O caule é lenhoso e lignificado na base, diminuindo o teor de lignina à medida que se aproxima do ápice da planta. A partir do caule surgem gavinhas, folhas, gemas e brácteas (CROCHEMORE et al., 2003).

O sistema radicular é do tipo pivotante ou axial. As raízes mais finas encontram-se num raio de 0,5 m do tronco da planta e na profundidade de 0,15 a 0,45 m (SOUZA; MELLETTI, 1997). O sistema radicular apresenta 3 fases de crescimento, do plantio aos 210 dias, fase de crescimento lento; dos 210 aos 300 dias, fase de rápida expansão e, a partir dos 300 dias, fase de estabilização e posterior declínio (KLIEMANN et al., 1986).

As folhas são simples, alternadas, comumente ovadas, elípticas, lobadas ou digitadas. Na base das folhas encontram-se brácteas bem desenvolvidas e gavinhas que auxiliam a sustentar a planta (RUGGIERO et al., 1996).

O maracujazeiro apresenta crescimento mediante fluxos de crescimento vegetativo sucedidos por períodos de floração. O crescimento é lento até a chegada da haste principal no suporte de sustentação, que ocorre por volta de 60 a 90 dias após o plantio (QUAGIO; PIZA Jr., 1998).

As flores são hermafroditas, com cinco estames que apresentam anteras bem desenvolvidas com grande número de grãos de pólen de coloração amarelada e pesados, o que dificulta a polinização pelo vento. Quando a flor se abre os estiletes encontram-se em posição vertical, após a completa abertura da flor os estiletes iniciam um movimento de curvatura, levando os estigmas a atingirem o mesmo plano das anteras (KAVATI, 1998). Apesar de completa, a flor do maracujazeiro é auto-incompatível, (BRUCKNER et al., 1995) o que requer o interplantio de diferentes genótipos no mesmo pomar, a presença de insetos polinizadores e/ou a polinização artificial (VERAS, 1997).

O fruto é classificado como uma baga, com pericarpo carnoso, indeiscente e com várias sementes situadas em um espaço central amplo não dividido em lóculos. As sementes são comprimidas lateralmente, com testa reticulada, cobertas por um arilo suculento de origem funicular (OKANO; VIEIRA, 2001).

2.2 Influência de fatores climáticos no desenvolvimento e produção do maracujazeiro

As maiores limitações da cultura do maracujazeiro são climáticas, sendo responsáveis por grandes variações no ciclo produtivo da planta em diferentes localidades e épocas do ano (LUCAS, 2002).

O maracujazeiro é considerado uma espécie de clima tropical, entretanto pode apresentar boa produtividade mesmo em temperaturas relativamente baixas, e, em altitude de até 3.200 m (VERAS, 1997).

Segundo Menzel et al. (1987) e Veras (1997), as baixas temperaturas do ar, o fotoperíodo curto e o déficit hídrico são, possivelmente, os responsáveis pelo baixo crescimento vegetativo e a baixa produtividade do maracujazeiro durante os meses de inverno.

Matsumoto e São José (1991), estudando os fatores que afetam a frutificação e produção do maracujazeiro em Vitória da Conquista-BA, observaram que nos meses mais frios (junho e julho) ocorreu a presença de botões florais, no entanto, os mesmos desenvolveram-se mas não vingaram frutos. Os autores atribuíram a baixa fecundação, dentre outros fatores, às baixas temperaturas associadas a ventos frios.

Veras (1997), estudando a fenologia, produção e caracterização físico-química do maracujazeiro ácido e doce em condições de cerrado, verificou que, apesar do desenvolvimento vegetativo vigoroso, temperaturas superiores a 33 °C levam a formação de frutos pequenos, afetando negativamente seu crescimento, peso do fruto e rendimento em termos de suco.

Menzel e Simpson (1989), Veras (1997) e Lucas (2002), verificaram que pequenas variações nos níveis de radiação solar afetam sensivelmente o crescimento e desenvolvimento de diferentes órgãos, tanto na fase vegetativa quanto na fase reprodutiva.

O maracujazeiro necessita de pelo menos 11 h de luz para diferenciação das gemas florais, e de dias ainda mais longos para obtenção de um maior florescimento (VERAS, 1997; KAVATI, 1998).

2.3 Adubação e nutrição do maracujazeiro

2.3.1 Nutrição

Junqueira et al. (1999) citam, dentre outros fatores, como responsáveis pelas baixas produtividades alcançadas na cultura do maracujazeiro no Brasil, o cultivo de genótipos inadequados e a ausência de um plano adequado de adubação.

Segundo Ruggiero (1987) e Malavolta (1994), por meio de um manejo adequado da cultura, principalmente em relação a irrigação, polinização artificial e nutrição das plantas, a produtividade do maracujazeiro pode alcançar cerca de 40 a 50 t ha⁻¹.

Uma recomendação de adubação desbalanceada, principalmente em nitrogênio e potássio, nutrientes mais absorvidos pela planta, pode afetar negativamente a produtividade da cultura e a qualidade dos frutos (BORGES et al., 2003).

Haag et al. (1973) estudaram a curva de crescimento, de acúmulo de matéria seca e de nutrientes pelo maracujazeiro amarelo até 370 dias de idade. Os autores verificaram que os macronutrientes exigidos em maior proporção são o nitrogênio e o

potássio, seguidos pelo cálcio, enxofre, fósforo e magnésio. Entre os micronutrientes o Mn foi o mais extraído, seguido do Fe, Zn, B e Cu. O Quadro 1 apresenta os valores médios da extração de nutrientes pela cultura do maracujazeiro.

Quadro 1 - Valores médios da extração de nutrientes por hectare e percentagem de nutrientes alocados nos frutos, em cultivo de maracujazeiro em condições de campo

	N	P	K	Ca	Mg	S	Mn	Fe	Zn	B	Cu
	----- kg ha ⁻¹ -----						----- g ha ⁻¹ -----				
Extração pela planta	200	17,5	162	147	15	25	2380	755	300	273	198
Extração pelos frutos	70	10,3	133,5	5,1	5,4	3,3	149,9	109,5	165	36,5	108,9
	----- % -----										
Alocação pelos frutos (%)	35	59,2	82,4	3,48	35,9	13,3	6,3	14,5	55	13,4	55

Fonte: Adaptado de Haag et al. (1973).

A absorção de nutrientes e acúmulo de matéria seca são pequenas até os 190 dias de idade, a partir daí a absorção torna-se crescente. Após o aparecimento dos frutos, entre 250 e 280 dias, a absorção de nutrientes é notadamente aumentada, evidenciando que os frutos são importantes drenos de nutrientes na cultura do maracujazeiro (MARTINEZ; ARAÚJO, 2001).

O acúmulo de nutrientes pelos frutos é importante para elaboração de programas de adubação, pois representa a quantidade de nutrientes que é efetivamente exportada pela colheita. Para o maracujazeiro amarelo o K e o N são os nutrientes mais acumulados pelos frutos, e, conseqüentemente, os mais exportados pela colheita. A percentagem do total de nutrientes acumulada pela planta que é alocada pelos frutos encontra-se no Quadro 1.

Blondeau e Bertin (1980), citados por Martinez e Araújo (2001), estudando o efeito da carência de macronutrientes em maracujazeiro amarelo, cultivado em areia lavada e irrigado com solução nutritiva, verificaram que o número de frutos foi drasticamente reduzido em plantas deficientes em N, P e S, e que as deficiências de K, Ca e Mg restringiram mais o peso médio dos frutos.

Martinez e Araújo (2001) estudando a importância dos nutrientes para o crescimento inicial do maracujazeiro em solução nutritiva, verificaram que o número de folhas, o comprimento do ramo principal, a área foliar, a matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz foram afetados negativamente pela omissão de N, P, K, Ca, Mg e S respectivamente.

2.3.2 Adubação mineral

Em maracujazeiro, Partridge (1972), Marchal e Bourdeaut (1972), Aular e Rojas (1994), Borges et al. (2003) encontraram respostas positivas à adubação com N e K em relação à produção. Oliveira et al. (2003), Sousa et al. (2003) e Araújo et al. (2005) encontraram respostas positivas do K em relação à produção e número de frutos. Carvalho et al. (2000) encontraram resposta positiva na produção e número de frutos em relação à adubação nitrogenada. Colauto et al. (1986) e Borges et al. (2002) estudaram o efeito de doses de N, P e K sobre a produtividade do maracujazeiro amarelo e verificaram efeito significativo destes nutrientes em relação à produção e ao número de frutos.

A resposta do maracujazeiro amarelo à adubação já foi bastante estudada e foram encontrados resultados variáveis, havendo trabalhos com respostas positivas, e outros, em que não houve resposta apesar dos baixos níveis de nutrientes no solo (MARCHAL; BORDEAUT, 1972; MULLER, 1977; BAUMGARTNER et al., 1978; COLAUTO, 1986).

Muller et al. (1979) em experimento com doses de nitrogênio e potássio, verificaram que, na ausência do adubo nitrogenado, a aplicação de potássio proporcionou maior peso médio dos frutos, evidenciando a existência de interação entre o K e o N para o maracujazeiro amarelo.

Borges et al. (2003), estudaram a resposta da cultura do maracujazeiro a cinco doses de N (0 - 100 - 200 - 400 - 800 kg ha⁻¹ ano⁻¹) e de K₂O (0 - 200 - 400 - 800 - 1600 kg ha⁻¹ ano⁻¹) e observaram que a adubação nitrogenada teve efeito positivo sobre a produtividade, já os efeitos positivos da adubação potássica sobre a produtividade foram verificados apenas na ausência da adubação nitrogenada.

São José (1994) indica relação N:K₂O de 1:3, enquanto Carvalho et al. (1999) obtiveram maior produtividade na relação 1:2,6. Borges et al. (2003) verificaram maiores produtividades com uma relação N:K de 1:2.

São José (1994) atribui a uma relação N:K inadequada a queda de frutos externamente verdes e internamente maduros.

2.3.3 Adubação orgânica

Os adubos orgânicos apresentam concentrações relativamente baixas de macronutrientes, geralmente abaixo de 7% (KIEHL, 1985). Além disso, o tempo de

liberação dos nutrientes é geralmente mais alto em relação aos adubos minerais, pois necessitam ser primeiro mineralizados no solo. O processo de mineralização é influenciado pelas condições ambientais, clima e solo, e pelo tipo de material utilizado como adubo (KIEHL, 1985; COSTA et al., 1989).

Esse et al. (2001), em estudo sobre decomposição e liberação de nutrientes do esterco de gado em solo arenoso durante a estação chuvosa, verificaram que 17 semanas após a aplicação do esterco a taxa de decomposição era de 21,1%.

Os adubos orgânicos são fontes de macro e micronutrientes, os quais são liberados para o solo durante o período de decomposição. Os adubos orgânicos podem ter efeito imediato no solo ou podem ter efeito residual de acordo com a velocidade de decomposição destes adubos. Estes efeitos são dependentes das condições do solo, do tipo de resíduo e das condições climáticas locais (COSTA et al., 1989).

Outro efeito verificado através do uso de fertilizantes orgânicos é a maior atividade biológica do solo devido ao aumento do teor de nutrientes e da disponibilidade de energia aos macro e microorganismos do solo. Além disso, o uso de adubos orgânicos torna as condições físicas e químicas do solo mais favoráveis ao desenvolvimento destes organismos e dos vegetais superiores, agindo assim como condicionadores do solo (KIEHL, 1985).

Segundo Kliemann et al. (1986), Marteleto (1991), a adubação orgânica é unanimemente recomendada para cultura do maracujazeiro, variando nas suas formas (animal e vegetal) e na dose utilizada.

Em mangueira, variedade Haden, Santos et al. (1973) obtiveram respostas positivas à adubação orgânica com maiores ganhos em diâmetro do caule e altura das plantas nos tratamentos em que o esterco de gado esteve presente. Em repolho, Silva Júnior (1984), bem como na alface, Vidigal et al. (1997) obtiveram aumentos na produção dessas hortaliças quando foram adubadas apenas com esterco bovino.

Oliveira et al. (2002), em estudo sobre a produção de coentro cultivado com esterco bovino e adubação mineral, verificaram aumento no número de molhos e no rendimento de massa verde à medida que se aumentava a dose de esterco aplicado, atribuindo este fato à capacidade do esterco bovino suprir as necessidades de N, P e K das plantas de coentro.

Lima et al. (2003) verificaram que o uso da matéria orgânica (300 g/2,5 kg de substrato) para a produção de mudas de caju apresentou efeito significativo no peso da matéria seca da parte aérea e número de folhas/planta.

Camara e Piamonte (1998), estudando diferentes tipos de adubação orgânica e mineral em cenoura, verificaram maior produção de raízes com a adubação orgânica, com esterco e composto, em relação ao uso de adubação mineral. O mesmo resultado foi obtido por Oliveira et al. (2001), utilizando húmus de minhoca.

Rodriguez (1990) estudou os efeitos de adubações orgânicas em alface, verificou aumento nos pesos da matéria seca e fresca da planta quando utilizou o composto orgânico como adubo.

Sponchiado (1993) encontrou resposta positiva do maracujazeiro amarelo à adubação orgânica em relação à testemunha, sem adubação, em condição de campo em Visconde do Rio do Branco, MG.

Damatto Jr. et al. (2005) estudaram os efeitos da adubação orgânica na produtividade e qualidade de maracujazeiro doce e verificaram que o adubo orgânico utilizado, esterco bovino, exerceu efeito significativo na produção e qualidade dos frutos. Os autores verificaram que a dose equivalente à adubação mineral indicada para cultura foi a que apresentou maior produção e número de frutos.

Nos adubos orgânicos, a relação N:K é bastante variável. No esterco de gado fresco, verifica-se uma relação de aproximadamente 1:1. Contudo, essa relação pode variar significativamente em função da nutrição dos animais e do manejo do esterco até sua utilização como fertilizante orgânico.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Aspectos gerais

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Sementeira, área pertencente à Universidade Federal de Viçosa, situada no município de Visconde do Rio Branco, região da Zona da Mata de Minas Gerais, a uma altitude média de 360 m, latitude de 21°47' S, longitude 42°50' W. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo A_w (tropical chuvoso de savana) e caracteriza-se pela temperatura média anual de 21 °C, precipitação média de 1.270 mm e umidade relativa de 80%.

A área onde foi implantado o experimento era ocupada por pastagem natural, sendo que no ano anterior a implantação do pomar havia sido cultivada com Mucuna Cinza. Não foi aplicado qualquer tipo de fertilizante orgânico ou químico na área antes da implantação do pomar.

O solo da área experimental é classificado como latossolo vermelho amarelo cujas características químicas e físicas foram levantadas através de análise de solo (Quadro 2).

3.2 Espécie utilizada, produção e transplante das mudas

A espécie utilizada no experimento foi o maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener).

Quadro 2 - Resultados da análise química do solo da área experimental: pH, fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), alumínio (Al^{3+}), hidrogênio + alumínio (H+Al), soma de bases (SB), capacidade de troca de cátions efetiva (CTC (t)), capacidade de troca de cátions a pH 7 (CTC (T)) e índice de saturação por bases (V%)

Camada	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	SB	CTC (t)	CTC (T)	V
-cm-	-H ₂ O-	-mg dm ⁻³ -	----- cmol _c dm ⁻³ -----				----- %-----				
0 - 20	6,17	4,73	14,58	4,63	1,60	0,00	3,08	6,32	6,32	9,40	67
20 - 40	6,23	2,97	5,25	3,97	1,60	0,00	2,09	5,62	5,62	7,71	73

As mudas foram produzidas a partir de sementes retiradas de frutos com características comerciais (casca fina, alto rendimento de polpa e polpa de cor alaranjada), colhidos de plantas vigorosas e produtivas, cultivadas na Estação Experimental da Sementeira. Os frutos foram colhidos em dezembro de 2003 e janeiro de 2004, e as sementes semeadas ainda em janeiro de 2004.

O plantio das mudas no campo foi realizado, no final de março de 2004, quando as mudas atingiram 15 a 20 cm de altura. O espaçamento utilizado foi de 3,5 m entre linhas de plantas e 4,0 m entre plantas, proporcionando um estande de 714 plantas ha⁻¹. As covas foram abertas com trado mecânico, nas dimensões de 50 cm de diâmetro e 50 cm de profundidade, e receberam, por ocasião do seu preparo (enchimento), 10 litros de esterco de gado, 500 g de termofosfato yoorin e 200 g de calcário dolomítico. O calcário foi distribuído nas paredes e fundo da cova, o termofosfato e o esterco de gado misturados à terra proveniente da abertura da cova. Após o enchimento, a cova permaneceu em “descanso”, por um período de aproximadamente 30 dias, quando então foi realizado o plantio das mudas.

Durante a estação seca (de abril a agosto de 2004), as mudas foram irrigadas semanalmente, de forma a permitir seu crescimento e estabelecimento no campo. A partir do início das chuvas (setembro/2004), a cultura deixou de ser irrigada.

3.3. Sistema de condução e tratos culturais

O sistema de condução da cultura foi o de espaldeiramento vertical com um fio de arame liso preso e esticado por mourões espaçados de 4 m, e, a uma altura 1,80 m. Inicialmente as plantas foram conduzidas em haste única, eliminando-se as brotações laterais, até a planta ultrapassar 20 cm do fio de condução, quando então foi realizada a

eliminação da gema apical (capação), de forma a estimular o surgimento de brotações laterais. Foram selecionadas duas brotações opostas mais próximas ao fio de arame, sendo conduzidas uma para cada lado da planta. Quando as brotações laterais atingiram 2m de comprimento foi eliminada a gema apical de cada ramificação, com o intuito de induzir a formação de ramos laterais terciários, ou seja, ramos produtivos.

Após o crescimento dos ramos terciários foram realizadas podas com objetivo de manter a extremidade dos ramos a 40 cm do solo.

Foi realizado monitoramento dos sintomas das principais doenças e da presença de pragas na área experimental. Quando necessário, o controle foi realizado somente com produtos permitidos em sistemas orgânicos de produção (caldas, extratos de plantas, biofertilizantes e defensivos alternativos comerciais) conforme instrução normativa nº 007 (BRASIL, 1999). Além disso, foram realizadas pulverizações preventivas com calda bordalesa, de forma a prevenir o aparecimento de doenças fúngicas.

O manejo das plantas invasoras foi feito, quando necessário, através de roçadas mecânicas na entrelinha, e de capinas manuais na linha de plantio.

3.4. Adubação

As plantas foram adubadas com esterco bovino parcialmente curtido, em duas doses, e aquelas consideradas testemunhas com fertilizantes minerais (sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio). As quantidades de adubos minerais e esterco aplicadas por planta foram baseadas na fertilidade do solo da área experimental, composição química do esterco (Quadro 3) e na produtividade esperada (15 – 20 t ha⁻¹), conforme recomendação de Quaggio e Piza Jr. (1998) (Quadro 4). A adubação foi parcelada em quatro vezes, durante o período chuvoso, ou seja, de setembro de 2004 a abril de 2005. O intervalo entre adubações foi de aproximadamente 2 meses.

Quadro 3 - Análise química do esterco de bovino utilizado no experimento

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Mn	Cu	B
----- dag kg ⁻¹ (%) -----					----- mg kg ⁻¹ -----					
1,85	1,72	2,08	1,493	0,882	0,648	185	13630	493,3	38,9	27,2

Quadro 4 - Recomendação de adubação para maracujazeiro em fase de produção, conforme o rendimento esperado e os resultados da análise de solo (QUAGGIO; PIZA Jr., 1998)

Rend.	N	P resina (mg dm ⁻³)			K ⁺ trocável (cmol _c dm ⁻³)			
		0 - 12	13 - 20	>30	0 - 7	8 -15	16 - 30	>30
- t ha ⁻¹ -	- kg ha ⁻¹ -	----- P ₂ O ₅ kg ha ⁻¹ -----			----- K ₂ O kg ha ⁻¹ -----			
15 - 20	80	60*	40	10	240	180*	120	60

* Quantidades utilizadas com base na análise de solo da área experimental (Quadro 1).

3.5 Tratamentos e delineamento experimental

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente ao acaso com 4 repetições e 4 plantas da mesma linha por unidade experimental. Os tratamentos foram formados pelos três tipos de adubações aplicados no pomar: Mineral (MIN) indicada para a cultura, como testemunha; Orgânica (ORG), equivalente à adubação potássica indicada para a cultura e 2 vezes orgânica (2XORG), onde foi utilizado o dobro da dose de esterco bovino utilizado no tratamento ORG. A adubação orgânica foi baseada na equivalência com a adubação potássica devido a este nutriente ser o mais exportado pela colheita dos frutos e recomendado em maiores quantidades.

As quantidades de adubos orgânicos e minerais aplicados por planta encontram-se no Quadro 5. A quantidade de nutrientes fornecidos pelas adubações encontram-se no Quadro 6.

Quadro 5 - Quantidades de adubos minerais e orgânicos aplicados por planta.

Adubação	Adubos utilizados	Dose por planta			
		set./04	dez./04	fev./05	abr./05
MIN	Sulfato de amônio (20 % N)	140 g	140 g	140 g	140 g
	Superfosfato simples (20 % P ₂ O ₅)	105 g	105 g	105 g	105 g
	Cloreto de potássio (60% K ₂ O)	105 g	105 g	105 g	105 g
ORG	Esterco bovino	12 L	12 L	12 L	12 L
2XORG	Esterco bovino	24 L	24L	24 L	24L

Quadro 6 - Quantidades de macro e micronutrientes adicionados pela adubação orgânica e mineral

Adubação	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Mn	Cu	B
	----- g por planta -----										
ORG	225	209	252	181	107	79	2,25	165,98	6,01	0,47	0,33
2XORG	450	418	504	362	214	158	4,51	331,97	12,01	0,95	0,66
MIN	112	76	252	85	-	186	-	-	-	-	-

3.6 Colheita dos frutos

A partir do início do amadurecimento dos frutos (dezembro de 2004), foram realizadas colheitas semanais, sendo colhidos frutos, na própria planta, com cerca de 30 a 40% da superfície da casca amarela e, separadamente, aqueles caídos ao chão.

Os frutos foram acondicionados em caixas plásticas de colheita e transportados para o laboratório de agroecologia da Universidade Federal de Viçosa para realização das avaliações.

3.7 Características avaliadas

Massa média, comprimento e diâmetro de frutos

A massa média foi determinada através da relação entre a massa dos frutos pelo número de frutos produzidos em cada colheita. Para determinação do comprimento e diâmetro foram amostrados 20 frutos por parcela. As medições foram efetuadas com auxílio de um paquímetro.

Produção por planta

Para avaliar a produção por planta foram pesados e contados todos os frutos colhidos de cada parcela experimental, dividindo-se pelo número de plantas da parcela.

Composição mineral da polpa

Para análise da composição mineral da polpa foram tomados, aleatoriamente, 10 frutos de cada parcela experimental. Após extração da polpa dos frutos, uma amostra de aproximadamente 100 mL foi colocada para secar em estufa, a uma temperatura de 65 °C por 5 dias, para possibilitar a moagem do material.

Para análise do fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe), zinco (Zn), cobre (Cu) e manganês (Mn) foi realizada a digestão nítrico perclórica das amostras para oxidação do material orgânico.

O P foi determinado por colorimetria, usando o método de redução do fosfomolibdato pelo ácido ascórbico. O K foi determinado por fotometria de emissão de chama (BRAGA; DEFELIPO, 1974). O Ca, Mg, Fe, Zn, Cu e Mn foram determinados com o uso de espectrofotometria de absorção atômica. O S foi determinado por turbidimetria do sulfato (Blanchar et al. 1965).

O nitrogênio total (N) foi determinado, após digestão do material vegetal com ácido sulfúrico, pela técnica do Kjeldahl.

Classificação e defeitos nos frutos

Os frutos foram classificados, de acordo com a massa, em frutos tipo A (acima de 175 g), B (entre 125 e 175 g) e C (abaixo de 125 g). Posteriormente, foram contabilizados a percentagem de defeitos leves e graves dos frutos de acordo com a metodologia descrita pelo Centro de Qualidade em Horticultura (CEAGESP, 2001) (Quadro 7).

Quadro 7 - Classificação e descrição dos defeitos encontrados no maracujá segundo critérios adotados pelo Centro de Qualidade em Horticultura- CEAGESP

Defeitos Graves ^{1/}	Descrição
Dano Profundo	Lesão não cicatrizada de origem diversa que rompe a casca em qualquer profundidade.
Podridão	Dano patológico que implique qualquer grau de decomposição, desintegração ou fermentação dos tecidos.
Defeitos leves ^{2/}	Descrição:
Lesão superficial	Lesão não cicatrizada de origem diversa, que não rompe a casca e cuja área individual ou em conjunto supere 1cm ² .
Lesão cicatrizada	Lesão de origem indeterminada, que não afeta a polpa e cuja área individual ou em conjunto supere 1cm ² .
Mancha	Alteração da coloração normal da casca cuja área individual ou em conjunto supere a 1cm ² .
Deformação	Desvio da forma característica do cultivar, por perturbações fisiológicas ou genéticas.

^{1/} São aqueles que restringem ou inviabilizam o consumo e/ou a comercialização.

^{2/} São aqueles que prejudicam a aparência do fruto depreciando seu valor comercial.

3.8 Análise estatística

Para interpretação dos dados foram realizadas análises de variância e testes de Dunnet a 5% de probabilidade para comparação das médias dos tratamentos ORG e 2XORG com a testemunha (MIN) em relação às características avaliadas.

Para as características de qualidade dos frutos, foram construídos gráficos de controle u de Shewhart com $k = 3$ e unidades de inspeção corrigidas para 100 frutos, em função das semanas de colheitas, cujos limites de controle foram dados por:

$$LIC = \bar{\hat{u}} - k\sqrt{\frac{\hat{u}}{\bar{r}}}$$

$$LM = \bar{\hat{u}}$$

$$LSC = \bar{\hat{u}} + k\sqrt{\frac{\hat{u}}{\bar{r}}}$$

em que:

LIC = Limite inferior de controle;

LM = Linha média;

LSC = Limite superior de controle;

$\bar{\hat{u}}$ = número médio de defeitos por amostra; e

\bar{r} = número médio de unidades de inspeção por amostra.

As análises foram feitas com o auxílio do Sistema de Análise Estatística (SAEG 9.0) desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produção na primeira safra

Plantas adubadas com fertilizante orgânico, na dose correspondente ao dobro da adubação potássica indicada para a cultura apresentaram produções semelhantes ($P>0,05$) àquelas adubadas com fertilizantes minerais. Contudo plantas adubadas com fertilizante orgânico, na dose correspondente à adubação potássica indicada para cultura produziram cerca de 26,6% a menos ($P<0,05$) do que a testemunha (MIN) (Quadro 8).

Quadro 8 - Valores médios da produção por planta (PRP), número de frutos por planta (NFP), massa média dos frutos (PMF), comprimento médio dos frutos (CMF) e diâmetro médio dos frutos (DMF) em função dos três tipos de adubação: orgânica (ORG), o dobro da dose aplicada em ORG (2XORG) e mineral (MIN)

Tratamento	PRP (kg)	NFP	PMF (g)	CMF (mm)	DMF (mm)
ORG	8,92 b	64,12 b	140,34 a	78,54 a	68,66 a
2XORG	12,56 a	96,66 a	130,54 a	80,40 a	72,05 a
MIN	12,45 a	89,53 a	138,80 a	78,86 a	69,56 a

Médias seguidas pela mesma letra da adubação mineral (MIN) não diferem da mesma pelo teste de Dunnett ($P>0,05$).

Os menores valores de produção e número de frutos por planta encontrados no tratamento ORG em relação aos demais são, provavelmente, explicados pelo lento processo de mineralização e liberação dos nutrientes dos adubos orgânicos (KIEHL, 1985; COSTA et al., 1989). De acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999), a conversão do nitrogênio da forma orgânica para a

mineral ocorre 50% no primeiro ano, 20% no segundo ano e 30% após o segundo ano. Contudo, estas proporções podem variar, pois o processo de mineralização é influenciado pelas condições ambientais, clima e solo, e pelo tipo de adubo orgânico utilizado (KIEHL, 1985; COSTA et al., 1989). Assim, como neste tratamento foi adicionada uma quantidade de esterco suficiente somente para fornecer às plantas uma quantidade de nutrientes necessária ao seu adequado crescimento e produção, certamente, o lento processo de mineralização e liberação de nutrientes do esterco bovino, refletiu numa baixa disponibilidade de nutrientes para as plantas. Entretanto, quando foi aplicado o tratamento (2XORG) verificou-se produções semelhantes de plantas adubadas com adubos orgânicos e minerais. Neste caso, a maior quantidade de esterco adicionada compensou o lento processo de mineralização e liberação de nutrientes do esterco bovino, pois, considerando que 50% do esterco foi mineralizado no primeiro ano, o fornecimento de potássio e demais nutrientes foi adequado para as plantas.

Araújo et al. (2005) verificaram, em estudos com maracujazeiro amarelo cultivado em solução nutritiva, que nas menores doses de K houve redução do número de frutos por planta devido à queda dos frutos em desenvolvimento.

A deficiência de N prejudica o desenvolvimento vegetativo da planta, e, conseqüentemente a sua produção (CARVALHO, 1998). Aular e Rojas (1994) observaram que o aumento das doses de nitrogênio (0, 60, 120, 240 e 400 g por planta) produziu um aumento notável no número e peso de frutos por planta.

Outro fator a ser considerado é que as adubações foram realizadas em superfície, o que pode favorecer perdas de nitrogênio por volatilização do NH_3^+ nos esterco (SOUTO et al., 2005). Segundo Yang et al. (2003), a volatilização do NH_3^+ pode reduzir os teores de NH_4^+ contido no esterco na ordem de 30 – 70% quando aplicado em superfície, essa taxa de perda pode variar com as condições ambientais, características do esterco e método de aplicação. Além disso, a velocidade de decomposição do esterco, e conseqüentemente liberação de nutrientes, é mais lenta quando este é aplicado em superfície. Souto et al., (2005) verificaram que quando incorporado a 10 cm de profundidade o esterco bovino apresentava taxa de decomposição, e conseqüentemente liberação de nutrientes, mais elevada em comparação com aqueles dispostos na superfície do solo. Os autores observaram que as percentagens de esterco remanescente eram de aproximadamente 85% e 55% aos 180 dias após a aplicação, para os esterco aplicados na superfície e aos 10 cm de profundidade respectivamente.

Sendo assim, a manutenção da produção pelas plantas do tratamento 2XORG é devido ao elevado aporte de nutrientes à área de cultivo, conforme observa-se no Quadro 6. Neste caso, mesmo a mineralização e liberação dos nutrientes sendo lenta, e que tenham ocorrido perdas por volatilização, a maior quantidade de nutrientes adicionadas certamente proporcionou uma nutrição adequada às plantas.

Esses resultados diferem daqueles encontrados por Damatto Jr. et al. (2005) que verificaram, para a cultura do maracujá doce (*Passiflora alata*), que a adubação orgânica correspondente a 100% da adubação mineral indicada para cultura foi a que apresentou maior produção e número de frutos, sendo que doses mais elevadas de adubos orgânicos prejudicaram a produção por favorecerem o crescimento vegetativo das plantas. Neste caso, tanto a qualidade do adubo orgânico utilizado como a fertilidade do solo podem ter interferido nos resultados.

A produtividade média foi de aproximadamente 9 t/ha, nos tratamentos MIN e 2XORG, e de 6,4 t ha⁻¹ para o tratamento ORG, uma diferença de 2,6 t ha⁻¹, ou seja, uma redução de 26,6% na produção. Assim, verifica-se a necessidade de utilizar doses mais elevada de adubos orgânicos, nos primeiros anos de conversão de um pomar convencional para orgânico, instalado em área de baixa fertilidade, para que se tenha uma adequada nutrição das plantas e produção satisfatória. As produtividades obtidas ficaram bem abaixo das obtidas por outros autores (CARVALHO, 1998; CARVALHO et al., 2000; BORGES et al., 2002; ARAÚJO et al., 2005; BORGES et al., 2003) certamente em função dos seguintes fatores: ausência de polinização artificial, ocorrência de dias curtos (menos de 11 h de luz) e solo argiloso com drenagem deficiente.

Apesar de existirem diferenças entre os tratamentos em relação à produção e número de frutos, a análise foliar não evidenciou grandes diferenças nos teores de nutrientes (Quadro 9).

Quadro 9 - Teores foliares de N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Fe, Cu e B em função dos três tipos de adubação: orgânica (ORG), o dobro da dose aplicada em ORG (2XORG) e mineral (MIN)

Trat.	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Cu	B
	----- dag kg ⁻¹ -----			----- mg kg ⁻¹ -----						
ORG	3,13	0,51	2,7	2,17	0,170	0,306	65,9	151,3	7,7	20,3
2XORG	3,27	0,43	2,46	2,41	0,239	0,266	53,9	118,4	89,4	21,5
MIN	4,31	0,27	2,82	1,85	0,190	0,572	41,0	103,8	21,7	13,6
	3,5	0,2	2,4	0,6	0,2	0,3	21	77	4	34
*Faixa ideal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5,8	0,4	3,8	1,4	0,4	0,5	32	246	9	49

* Faixa ideal considerada por Carvalho (1998) amostrando a 4^a ou 5^a folha a partir do ápice do ramo.

Os valores encontrados estão próximos ou dentro da faixa considerada adequada para cultura, de acordo com Carvalho (1998). Damatto Jr. et al. (2005), em estudos com adubação orgânica em maracujá doce, também não verificaram relação entre a produção e os teores foliares de nutrientes.

4.2 Massa média, diâmetro e comprimento dos frutos

A massa média, o comprimento e o diâmetro dos frutos não foram influenciados pelos tratamentos, provavelmente em função das baixas produtividades obtidas (6,4 a 9 t ha⁻¹), ou seja, os fotoassimilados produzidos pelas plantas foram suficientes para o crescimento e desenvolvimento normal dos frutos produzidos por cada planta.

Damatto Jr. et al. (2005) também não verificaram influência da adubação orgânica na massa média, comprimento e diâmetro dos frutos de maracujá doce. Carvalho et al. (2000) não obtiveram resposta da adubação nitrogenada sobre estas características, com valores médios de 145 g, 69,5 mm e 73,7 mm para massa média, diâmetro e comprimento dos frutos respectivamente, valores semelhantes aos encontrados no presente estudo (Quadro 8).

4.3 Composição mineral da polpa

Para discussão da composição mineral da polpa adotou-se, como referência, os valores registrados para maracujá nas tabelas de composição química dos alimentos elaboradas por Franco (1992), e pela USDA (1997).

Os teores de nitrogênio, fósforo, zinco, ferro, e cobre na polpa dos frutos foram similares ($P > 0,05$) para os três tratamentos (Quadro 10). Os valores médios encontrados para esses nutrientes encontram-se próximos dos valores considerados referência para o maracujá. Para nitrogênio, enxofre e zinco não foram encontrados na literatura valores de referência.

O teor de K foi inferior ($P < 0,05$) na polpa dos frutos provenientes de plantas do tratamento ORG (Quadro 10). Isso certamente está relacionado ao menor aporte deste nutriente ao solo, devido ao lento processo de mineralização e liberação dos nutrientes do esterco bovino para a solução do solo, como pode ser observado nos resultados da análise do solo realizada ao final do período experimental (Quadro 11).

De acordo com Soares et al. (2004) o suco de maracujá é considerado uma boa fonte de K sendo que um copo de suco de maracujá (300 mL) fornece 4 vezes mais do que a necessidade diária de uma criança de até 10 anos. O valor de referência para o K em polpa de maracujá é de 278 mg 100 g⁻¹, dessa forma pode-se verificar que as plantas adubadas com ORG produziram frutos com teor de K abaixo do valor de referência para o maracujá.

O teor de Ca na polpa dos frutos provenientes de plantas adubadas com esterco bovino nas duas doses testadas foi superior ($P < 0,05$) do que na polpa dos frutos do tratamento MIN (Quadro 10). Certamente o menor teor de cálcio e magnésio, e o elevado teor de potássio no solo do tratamento MIN (Quadro 11) afetaram o teor de Ca nos frutos, pois o potássio, o cálcio e o magnésio competem por sítios de absorção na

planta, assim, o excesso de determinado nutriente no solo inibe a absorção do outro (CARVALHO et al., 2001).

Quadro 10 - Valores médios da composição mineral da polpa de maracujá em função dos três diferentes tipos de adubação: orgânica (ORG), o dobro da dose aplicada em ORG (2XORG) e mineral (MIN).

Adubação	N	P	K	Ca	Mg	S
----- mg 100g ⁻¹ -----						
ORG	114,13 a	27,84 a	260,42 b	4,61 b	5,80 b	6,59 b
2XORG	106,99 a	32,15 a	312,04 a	6,26 b	6,34 b	7,59 a
MIN	114,13 a	32,25 a	337,84 a	2,53 a	4,46 a	11,89 a
Referência*	-	25	278	3,8	17	-
Adubação	Zn	Fe		Cu		
----- mg kg ⁻¹ -----						
ORG	2,77 a	2,15 a		0,86 a		
2XORG	3,07 a	2,52 a		0,83 a		
MIN	3,09 a	3,79 a		1,02 a		
Referência*	-	3,6		0,5		

Médias seguidas pela mesma letra da adubação mineral (MIN) não diferem da mesma pelo teste de Dunnett ($P>0,05$).

* Valores de referência para maracujá amarelo (polpa) segundo Franco (1992); USDA (1997).

Quadro 11 - Resultado da análise química do solo da área experimental ao final do experimento: pH, fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), alumínio (Al³⁺), hidrogênio + alumínio (H+Al), soma de bases (SB), capacidade de troca de cátions efetiva (CTC (t)), capacidade de troca de cátions a pH 7 (CTC (T)) e índice de saturação por bases (V%)

Adubação	pH	P	K	S	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	CTC (t)	CTC (T)	V
	-H ₂ O-	-----mg dm ⁻³ -----			-----cmol dm ⁻³ -----						- %-
0 – 20 cm											
ORG	5,89	23,4	243	7,7	8,21	3,47	0,00	2,7	12,30	15,00	82,0
2XORG	6,39	111,4	264	4,3	10,95	4,25	0,00	1,6	15,88	17,48	90,8
MIN	4,26	17,0	640	384,8	5,35	1,28	0,68	6,9	8,95	15,17	54,5
20 – 40 cm											
ORG	5,66	12,8	64	13,2	6,60	2,37	0,00	2,3	9,13	11,43	79,9
2XORG	6,05	15,4	59	10,6	7,53	2,70	0,00	1,3	10,38	11,68	88,9
MIN	4,98	4,9	55	152,9	6,92	3,03	0,10	2,6	10,09	12,69	79,5

O teor de Mg foi inferior ($P<0,05$) na polpa dos frutos do tratamento MIN (Quadro 10), isso certamente também está relacionado a competição entre o K, Ca e Mg mencionada anteriormente. Verifica-se também no quadro 11 que até a profundidade de

20 cm o teor desse nutriente era menor no solo do tratamento MIN. Além disso, não houve fornecimento de Mg às plantas do tratamento MIN através da adubação (Quadro 6). Os valores médios do teor de Mg na polpa dos frutos estão abaixo dos valores de referência para todas as adubações.

O teor de S foi inferior ($P < 0,05$) na polpa dos frutos do tratamento ORG (Quadro 10). Isso certamente está relacionado ao fato de que a quantidade de S adicionada por este tratamento ter sido menor em relação aos demais (Quadro 6).

Warman e Havard (1997), estudando o efeito da adubação orgânica e mineral sobre a produção, teor de vitaminas e minerais em cenoura (*Daucus carota* L. cv. Celobunch), verificaram maior conteúdo de S nas raízes de cenoura produzidas no sistema orgânico (com utilização de composto em dose equivalente ao dobro da adubação nitrogenada indicada para cultura) em comparação com aquelas do sistema convencional (com uso de adubos minerais), e maior conteúdo de N, Mn e Cu em raízes produzidas no sistema convencional em comparação às produzidas no sistema orgânico. Em estudos semelhantes, na mesma área de cultivo e com os mesmos tratamentos, Warman e Havard (1998), verificaram que batatas (*Solanum tuberosum* L. Superior) produzidas no sistema orgânico apresentaram tubérculos com maiores conteúdos de P, Mg e Na em comparação aos produzidos no sistema convencional, e maior conteúdo de Mn em tubérculos produzidos no sistema convencional em comparação aos do sistema orgânico.

4.4 Classificação e defeitos nos frutos

A classificação dos frutos é de grande importância no processo produtivo, pois possibilita a comercialização de frutos padronizados (tamanho, cor, aparência, peso e estágio de maturação) alcançando melhores preços. Para o consumo *in natura*, frutos maiores e de boa aparência são mais aceitos pelo consumidor, já para indústria características como teor de sólidos solúveis totais, acidez e rendimento de polpa são mais importantes (TOCCHINI et al. 1995).

No presente estudo, observou-se, em linhas gerais, que os diferentes tratamentos não interferiram na percentagem de frutos tipo A, B e C (Figura 1). Resultados semelhantes foram observados por Lucas (2002) em estudos com laminas de irrigação e fertirrigação potássica. Os valores médios foram de 16%, 31,38% e 52,62% de frutos tipo A, B e C respectivamente, ou seja, para todos os tratamentos mais de 50% dos frutos colhidos apresentaram massa inferior a 125 g.

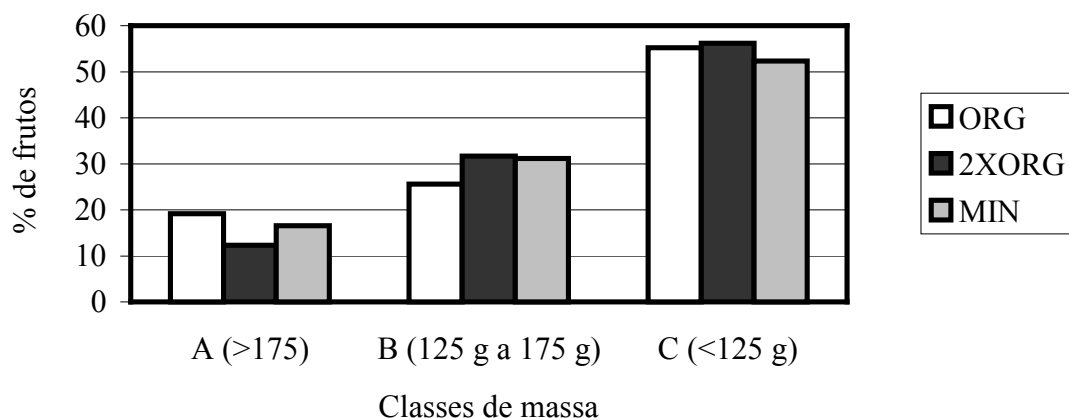


Figura 1 - Estimativas das percentagens médias de frutos tipo A, B e C nos tratamentos ORG, 2XORG e MIN.

Observa-se na Figura 2 que, durante as 14 semanas de colheita e avaliação dos frutos, houve tendência dos valores da percentagem de frutos tipo A permanecerem dentro dos limites inferior (LIC) e superior de controle (LSC). Apenas na 2^a, 3^a e 14^a semanas, a adubação MIN apresentou percentagem de frutos acima do LSC. Já a adubação ORG apresentou valor acima do LSC apenas na 3^a semana, enquanto que o tratamento 2XORG manteve-se sempre próximo a linha média (LM). Isso demonstra que os três tipos de adubações fornecem percentagens similares de frutos tipo A, e que as ocorrências citadas anteriormente não são explicadas pelas adubações e nem tampouco se manifestaram de forma evidente. Portanto, pode-se concluir que existe um padrão médio de percentagem de frutos tipo A igual a 16% em todas as adubações durante o período de colheita, com variações aleatórias.

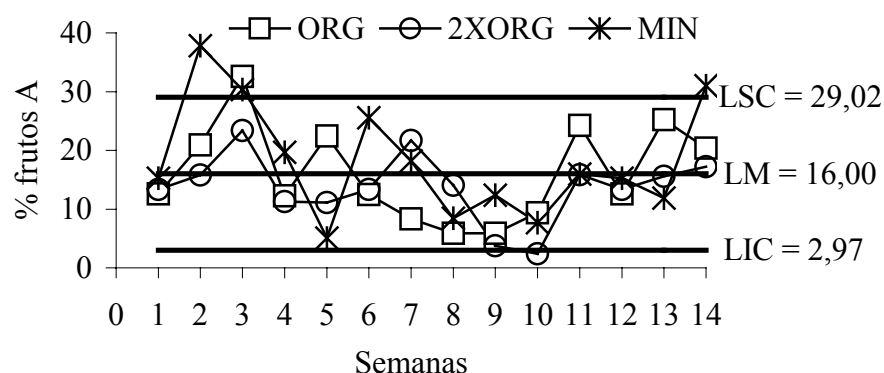


Figura 2 - Estimativas das percentagens de frutos tipo A durante 14 semanas de colheita nos tratamentos ORG, 2XORG e MIN.

Para os frutos tipo B, observou-se (Figura 3) que os valores tenderam a permanecer dentro dos limites superior e inferior de controle ao longo das 14 semanas. Observa-se que apenas na 5ª semana o tratamento 2XORG apresentou percentagem de frutos tipo B acima do LSC. No entanto essa tendência não se manifestou nas demais semanas. Dessa forma, pode-se concluir que a percentagem de frutos tipo B foi similar em todos os tratamentos, mantendo um padrão médio de 31,38% de frutos tipo B durante o período de colheita.

Para os frutos tipo C observou-se também (Figura 4) que as percentagens permaneceram dentro dos limites superior e inferior de controle ao longo das 14 semanas de avaliação. Isso demonstra que as 3 adubações utilizadas forneceram porcentagens similares de frutos tipo C durante o período de colheita, apresentando um padrão médio de 52,62% de frutos tipo C nas três adubações.

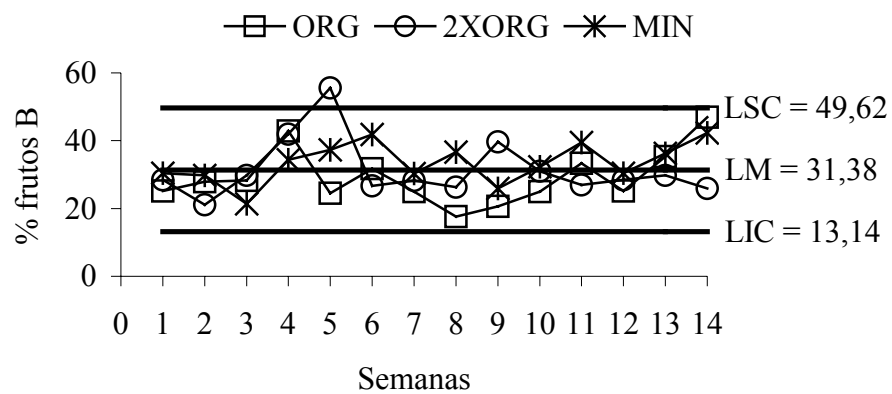


Figura 3 - Estimativas das percentagens de frutos tipo B durante 14 semanas de colheita nos tratamentos ORG, 2XORG e MIN.

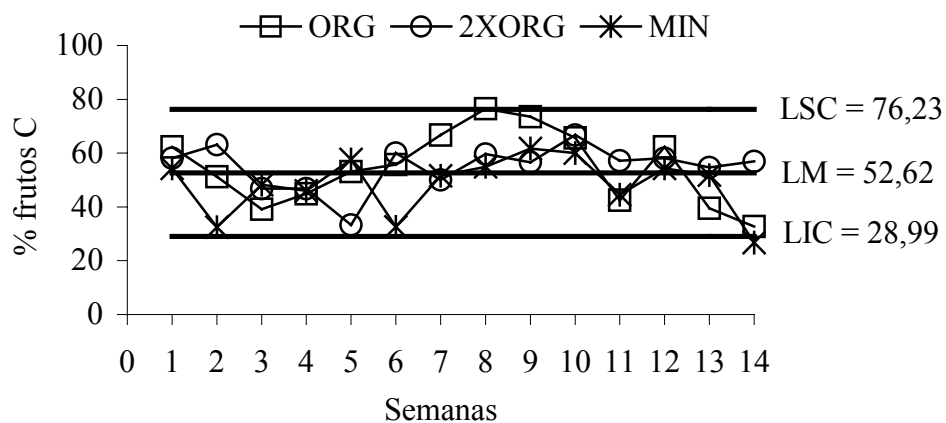


Figura 4 - Estimativas das percentagens de frutos tipo C durante 14 semanas de colheita nos tratamentos ORG, 2XORG e MIN.

Observa-se na Figura 5 que as percentagens de defeitos leves e graves não foram influenciadas pelas adubações. O valor médio da percentagem de defeitos leves é de 29,26% e da percentagem de defeitos graves é de 5,36%.

Segundo Chaboussou (1987) plantas desequilibradas nutricionalmente, principalmente pelo uso excessivo de adubos minerais altamente solúveis, não realizam adequadamente os processos de proteossíntese (síntese de proteínas) e proteólise (decomposição de proteínas), dessa forma, ocorre um aumento na quantidade de aminoácidos, açúcares e minerais ainda solúveis, o que torna folhas e frutos mais atraentes a pragas e microorganismos patogênicos, e, conseqüentemente, isso acarretaria em aumento no número de defeitos (lesões) prejudicando a aparência dos frutos. No entanto, essa tendência não foi verificada no presente estudo, pois a percentagem de defeitos foi similar entre os tratamentos.

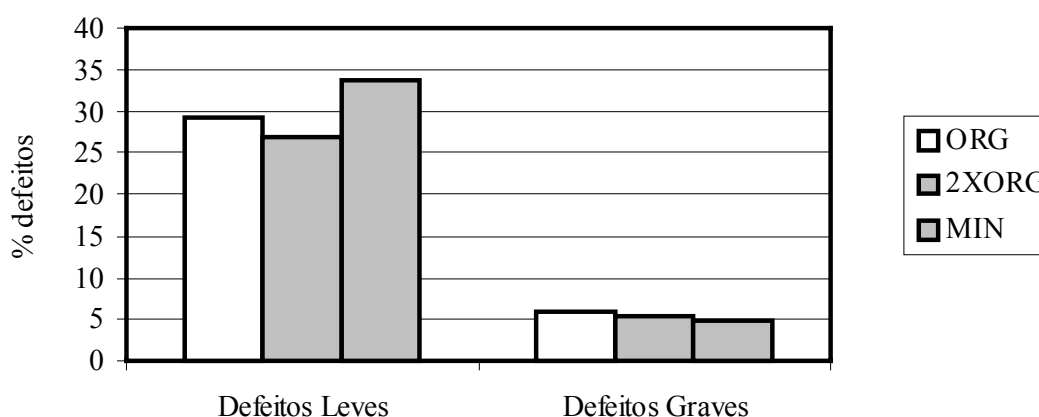


Figura 5 - Estimativas das percentagens de defeitos nos tratamentos ORG, 2XOR e MIN.

Defeitos leves são aqueles que restringem a comercialização dos frutos por prejudicar sua aparência depreciando assim o seu valor comercial (CEAGESP, 2001).

Observa-se na Figura 6 que ao longo do período de colheita e avaliação dos frutos as percentagens de defeitos leves tenderam a permanecer dentro dos limites inferior (LIC) e superior de controle (LSC). Entretanto, observa-se que em algumas avaliações houve pontos fora dos limites de controle, contudo isso ocorreu de forma aleatória e não pode ser explicado pelas adubações. Sendo assim, conclui-se que a percentagem de defeitos leves apresentou um padrão médio de 29,96% ao longo do período de colheita e avaliação dos frutos.

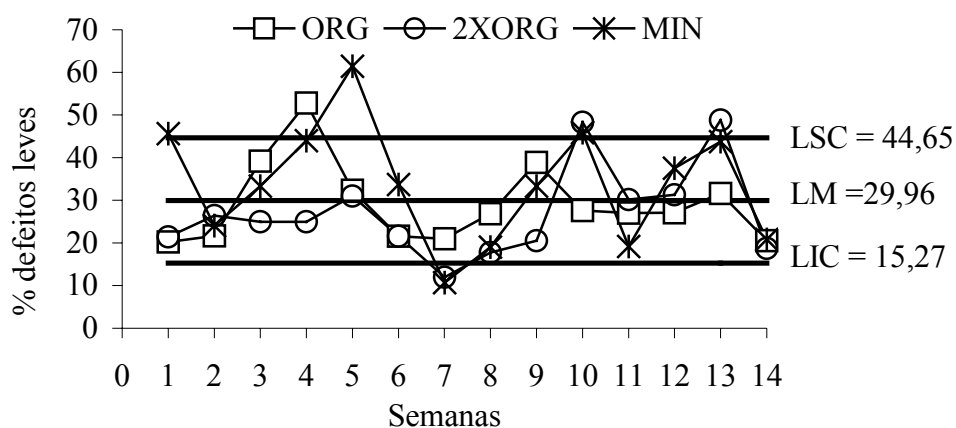


Figura 6 - Estimativas das porcentagens de defeitos leves encontrados por lote de 32 frutos nos tratamentos ORG, 2XORG e MIN.

Defeitos graves são aqueles que inviabilizam a comercialização dos frutos, tais como podridões e danos que rompem o pericarpo atingindo a polpa (CEAGESP, 2001).

Observa-se na Figura 7 que as porcentagens de defeitos graves tenderam a permanecer dentro dos limites de controle. No entanto, nas duas primeiras semanas o tratamento ORG apresentou valores da porcentagem de defeitos graves acima do LSC. Contudo, essa tendência não se manifestou nas demais avaliações, o que demonstra que esse efeito certamente não é devido às adubações. Sendo assim, pode-se concluir que existe um padrão médio da porcentagem de defeitos graves igual a 5,6% em todas as adubações.

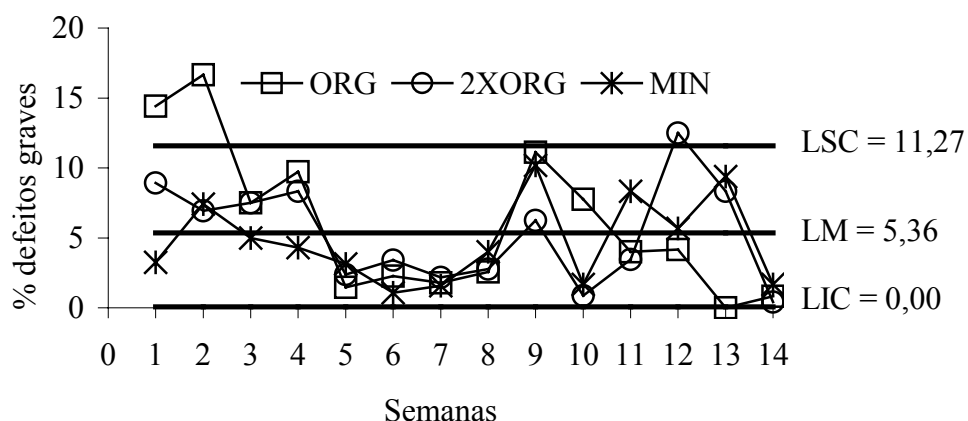


Figura 7 - Estimativas das porcentagens de defeitos graves encontrados por lote de 32 frutos nos tratamentos ORG, 2XORG e MIN.

5 CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi realizado, ou seja, em solos argilosos de baixa fertilidade e cultura sob condições de sequeiro, podemos concluir em relação à primeira safra:

1. Plantas de maracujazeiro amarelo adubadas com esterco bovino, na dose equivalente à adubação potássica indicada para a cultura, apresentaram menor produção quando comparadas às plantas cultivadas com adubos minerais.
2. Plantas de maracujazeiro amarelo adubadas com esterco bovino, na dose equivalente ao dobro da adubação potássica indicada para a cultura, apresentaram produções semelhantes às obtidas em plantas adubadas com adubos minerais.
3. Frutos provenientes de plantas cultivadas com esterco bovino apresentaram padrões de classificação semelhantes a frutos de plantas que receberam adubação mineral.
4. Frutos provenientes de plantas adubadas com esterco bovino apresentaram maiores teores de cálcio e magnésio quando comparados a frutos de plantas cultivadas com adubos minerais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2005. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2005. 521 p.

AGUIAR, D. R. D; SANTOS, C. C. F. Importância econômica e mercado. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. (Eds.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós colheita, agroindústria, mercado**. Porto alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 163-187.

ARAÚJO, R. C.; BRUCKNER, C. H.; MARTINEZ, H. E. P. et al. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em resposta à nutrição potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 128-131, 2005.

ARAÚJO, R. C. **Produção, qualidade de frutos e teores foliares de nutrientes no maracujazeiro amarelo em resposta a nutrição potássica**. 2001. 103 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

AULAR, J.; ROJAS, E. Influencia del nitrogeno sobre el crecimiento vegetativo y produccion de la parchita *Passiflora edulis* Sim. f. *flavicarpa* Degener. **Agronomia Tropical**, Maracaia, v. 44, n. 1, p. 121-134, 1994.

BAUMGARTNER, G.; LOURENÇO, R. S.; MALAVOLTA, E. Estudo sobre a nutrição mineral e adubação do maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sim. f. *flavicarpa* Deg.): V. Adubação mineral. **Científica**, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 361-367, 1978.

BLANCHAR, R. W., REHM, G., CALDWELL, A. C. Sulfur in plant material by digest with nitric and perchloric acid. **Proceeding Soil Science Society of America**, Madson, v. 29, p. 71-72, 1965.

- BORGES, A. N.; CALDAS, C. R.; LIMA, A. A.; ALMEIDA, I. E. Efeito de doses de NPK sobre os teores de nutrientes nas folhas e no solo, e na produtividade do maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.208-213, 2002.
- BORGES, A. N.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. A. de; ALMEIDA, I. A. de; CALDAS, C. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.259-262, 2003.
- BORGUINI, R. G. **Tomate orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor**. 2002. 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2002.
- BRAGA, J. M., DEFELIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e plantas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 21, n. 113, p. 73-85, 1974.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Instrução Normativa nº 007: normas disciplinadoras para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais**. Brasília, 1999.
- BRUCKNER, C. H.; CASALI, V. W. D.; MORAES, C. F.; REGAZZI, E. A.; SILVA, E. A. M. Self-incompatibility in passion fruit (*Passiflora edulis* Sims.). **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 30, p. 45-57, 1995.
- CAMARA, F. L.; PIAMONTE, R. P. Rendimento qualidade de conservação pós-colheita de cenoura (*Daucus carota* L.) sob adubação mineral, orgânica e biodinâmica. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS, 1., 1998, Vitória. **Anais...** Vitória: EMCAPA, 1998. p. 70-73.
- CARVALHO, A. J. C. **Composição mineral e produtividade do maracujazeiro amarelo em resposta as aduções nitrogenada e potássica sob laminas de irrigação**. 1998. 109 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade do Norte Fluminense, Campos dos Goytacases, RJ, 1998.
- CARVALHO, A. J. C.; MARTINS, D. P.; MONERAT, P. H.; BERNARDO, S. Produtividade e qualidade do maracujazeiro-amarelo em resposta à adubação potássica sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 333-337, 1999.
- CARVALHO, A. J. C.; MARTINS, D. P.; MONNERAT, P. H.; BERNARDO, S. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro amarelo. I. produtividade e qualidade de frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1101-1108, 2000.
- CARVALHO, A. J. C.; MARTINS, D. P.; MONNERAT, P. H.; BERNARDO, S.; SILVA, J. A. Teores de nutrientes foliares no maracujazeiro-amarelo associados à estação fenológica, adubação potássica e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 403-408, 2001.

CARVALHO, A. J. de C.; MONNERAT, P. H.; MARTINS, D. P.; BERNARDO, S. Teores foliares de nutrientes no maracujazeiro amarelo em função de adubação nitrogenada, Irrigação e épocas de amostragem. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.1, p.121-127, jan./mar. 2002

CEAGESP – Centro de Qualidade em Horticultura. **Classificação do Maracujá (*Passiflora edulis Sims.*)**. In: Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortifrutigranjeiros. Junho, 2001. 8p.

CFSEMG (Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. 2.ed. Porto Alegre: L & PM, 1987. 256 p.

COLAUTO, N. M.; MANICA, I.; RIBOLDI, J.; MIELNICZUCK, J. Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio, sobre a produção, qualidade e estado nutricional do maracujazeiro amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 7, p. 691-695, 1986.

COSTA, M. B. B. **Adubação orgânica: nova síntese e novo caminho para a agricultura**. São Paulo: Ícone, 1989. 104 p.

CROCHEMORE, M. L.; MOLINARI, H. B.; STENZEL, N. M. C. Caracterização agromorfológica do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 5-10, 2003

DAMATTO, E. R.; LEONEL, S.; PEDROSO, C. J. Adubação orgânica na produção e qualidade de frutos de maracujá-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 188-190, 2005.

DIVER, S.; FERREIRA, D. A.; BEARZOTI, E. **Organic tomato production**. ATTRA, 1999. 25 p. (Horticulture Production Guide).

ESSE, P. C.; BUERKER, T. A.; HIERNAUX, P.; ASSA, A. Decomposition of and nutrient release from ruminant manure on acid sandy soils in the Sahelian zone of Niger, West Africa. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 83, p. 55-63, 2001.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 8.ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1992. 307p.

HAAG, H. P.; OLIVEIRA, G. D.; BORDUCCHI, A. S.; SARRUGE, J. R. Absorção de nutrientes por duas variedades de maracujá. **Anais da E. S. A. "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v. 30, p. 267-280, 1973.

- JUNQUEIRA, N. T. V.; ICUMA, I. M.; VERAS, M. C. M.; OLIVEIRA, M. A. S.; ANJOS, J. R. N. Cultura do maracujazeiro. In: SILVA, J. M. M. (Ed.). **Incentivo à fruticultura no Distrito Federal: manual de fruticultura**. 2.ed. Brasília: OCDF, COOLABORA, 1999. p. 42-52.
- KAVATI, R. Florescimento e frutificação do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p. 130-156.
- KIEHL, E. J. **Fertilizante orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985. 492 p.
- KLIEMANN, H. J.; CSMPELO JUNIOR, J. H.; AZEVEDO, J. A. **Nutrição mineral e adubação de fruteiras tropicais**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 247-284.
- LIMA, R. L. S.; OLIVEIRA, V. H.; FERNANDES, V. L. B.; HERNANDEZ, F. F. F. Acúmulo de N, K, Ca, Mg e S na matéria seca da parte aérea de mudas de cajueiro-anão-precoce submetidas a níveis crescentes de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 148-151, 2003.
- LUCAS, A. A. T. **Resposta do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* *sins* var. *flavicarpa* Deg) a laminas de irrigação e doses de adubação potássica**. 2002. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2002.
- MALAVOLTA, E. **Nutricion y fertilizacion del maracuya**. Quito: POTAFOS, 1994. 52 p.
- MARCHAL, J.; BOURDEAUT, J. Leaf sampling of passionfruit (*Passiflora edulis* Sim. var. *flavicarpa*). **Fruits**, Paris, v. 27, p. 307-311, 1972.
- MARTELETO, L. O. Nutrição e adubação do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R.; FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. (Coord.). **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 125-137.
- MARTINEZ, H. E. P.; ARAUJO, R. C. Nutrição e adubação. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. (Eds.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 163-187.
- MATSUMOTO, S. N.; SÃO JOSE, A. R. Fatores que afetam a frutificação do maracujazeiro ácido. In: SÃO JOSÉ, A. R.; FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. (Coord.). **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 109-123.
- MATTHEIS, J. P.; FELLMAN, J. K. Preharvest factors influencing flavor of fresh fruit and vegetables. **Postharvest biology and Technology**, Wageningen, v. 15, p. 227-232, 1999.
- MENZEL, C. M.; SIMPSON, D. D. Effect of intermittent shading on growth, flowering and nutrient uptake of passion fruit. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 41, p. 83-86, 1989.

MENZEL, C. M.; SIMPSON, D. D.; WINKS, C. W. Effect of temperature on growth, flowering and nutrient uptake of three passion fruits cultivar under low irradiance. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 31, p. 259-268, 1987.

MÜLLER, C. H. **Efeito de doses de sulfato de amônio e de cloreto de potássio sobre a produtividade e a qualidade de maracujá colhidos em épocas diferentes**. 1977. 90 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1977.

MÜLLER, C. H.; PINHEIRO, R.V.R.; CASALI, V. W. D.; OLIVEIRA, L. M.; MANICA, I.; SOUSA, A. C. G. Efeitos de doses de sulfato de amônio e de cloreto de potássio sobre a produtividade e sobre a qualidade de maracujás colhidos em épocas diferentes. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 26, n. 143, p. 48-64, 1979.

NATIONAL AGRICULTURAL LIBRARY. **USDA Nutrient Database for Standard Reference**. Nutrient Data Laboratory/Agricultural Reserch service (27 set. 1997). Disponível em: <<http://www.unifesp.br/dis/servicos/nutri/nutri.php?id=2170>>. Acesso em: 5 mar. 2006.

OKANO, M. R. C.; VIEIRA, M. F. Morfologia externa e taxonomia. In: BRUCKNER, C.H.; PICANÇO, M. C. (Eds.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós colheita, agroindústria, mercado**. Porto alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 163-187.

OLIVEIRA, A. P.; ESPINOLA, J. E. F.; ARAUJO, J. S.; COSTA, C. C. Produção de raízes de cenoura com humos de minhoca e adubação mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, 2001.

OLIVEIRA, A. P.; SILVA, V. R. F.; SANTOS, C. S.; ARAÚJO, J. S.; NASCIMENTO, J. T. Produção de coentro cultivado com esterco bovino e adubação mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 477-479, 2002.

OLIVEIRA, A. T.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. U. V.; RANGEL, L. E. P.; FORTALEZA, J. M. Produtividade de genótipos de maracujazeiro azedo sob doses de potássio, no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 464-467, 2003.

PARTRIDGE, I. J. Fertilization passion fruit in Sigatoka Valley. **Fiji Agricultural Journal**, Suva, v. 34, p. 97-99, 1972.

QUAGIO, J. A.; PIZA JUNIOR, C. T. Nutrição mineral e adubação na cultura do maracujá. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p. 130-156.

RODRIGUEZ, E. T. **Efeito das adubações orgânica e mineral sobre o acúmulo de nutrientes e sobre o acúmulo de nutrientes de alface (*Lactuca sativa* L.)**. 1990. 60 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1990.

RUGGIERO, C. Alguns fatores que podem influenciar na frutificação. In: RGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Suma, 1987. p. 77-85.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; ROLPE, C. A. et al. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: Embrapa-SPI, 1996. 64 p. (FrupeX, 19).

SANTOS, R. R.; VEIGA, A. A.; SOARES, E.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; IGUE, T. Efeitos de NPK e matéria orgânica no desenvolvimento inicial da mangueira (*Mangifera indica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2., 1973, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1973. v. 2., p. 399-410.

SÃO JOSÉ, A. R. **A cultura do maracujazeiro: práticas de cultivo e mercado**. Vitória da Conquista, BA: UESB, 1994. 29 p.

SILVA JUNIOR, A. A. Adubação mineral e orgânica em repolho (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.). I. Produção total e comercial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 13-16, 1984.

SMITH, B. L. Organic foods vs. supermarket foods: element levels. **Journal applied nutrition**, Ashville, v. 45, n. 1, p. 35-39, 1993.

SOARES, L. M. V.; SHISHIDO, K.; MORAES, A. M. M.; MOREIRA, A. V. Composição mineral de sucos concentrados de frutas brasileiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 202-206, 2004.

SOUSA, V. F.; FPLEGATTI, V. M.; FRIZZONE, A. J.; CORRÊA, R. A. L.; ELÓI, W. M. Produtividade do maracujazeiro amarelo sob diferentes níveis de irrigação e doses de potássio via fertirrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p. 497-504, 2003.

SOUTO, C. S.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V. Decomposição de esterco dispostos em diferentes profundidades em área degradada no semi-árido da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência dos Solos**. Viçosa, v. 29, n. 1, p. 125-130, 2005.

SOUZA, J. S. I.; MELLETTI, L. M. M. **Maracujá: espécies, variedades e cultivo**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 179 p.

SPONCHIADO, M. **Efeito da adubação química, orgânica e biodinâmica na qualidade e produtividade do maracujá (*Passiflora edulis* Sim. f. *flavicarpa* Deg.)**. 1993. 58 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1993.

TOCCHINI, R. O.; NISIDA, A. L. A. C.; HASHIZUME, T. et al. Processamento: produtos, caracterização e utilização. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Maracujá: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos**. 2.ed. Campinas: Secretaria de Agricultura e Abastecimento/ITAL, 1994. cap.3. p. 161-195.

VERAS, M. C. **Fenologia, produção e caracterização físico-química de maracujazeiros ácidos (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg) e doce (*Passiflora alata* Dryand) nas condições de cerrado de Brasília-DF**. 1997. 105 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 1997.

VIDIGAL, S. M.; SEDIYAMA, M. A. N.; GARCIA, N. C. P.; MATOS, A. T. Produção de alface cultivada com diferentes compostos orgânicos e dejetos suínos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 35-39, 1997.

WARMAN, P. R.; HAVARD, K. A. Yield, vitamin and mineral contents of organically and conventionally grown carrots and cabbage. **Agriculture Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 61, p. 155-162, 1997.

WARMAN, P. R.; HAVARD, K. A. Yield, vitamin and mineral contents of organically and conventionally grown potatoes and sweet corn. **Agriculture Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 68, p. 155-162, 1998.

WESTON, L. A.; BARTH, M. M. Preharvest factors affecting postharvest quality of vegetable. **HortScience**, Alexandria, v. 32, n. 5, p. 812-816, 1997.

YANG, Z.; NIIMIB, H.; KANDAB, K.; SUGAB, Y. Measurement of ammonia volatilization from a field, in upland Japan, spread with cattle slurry. **Environmental Pollution**, Miamisburg, v. 121, n. 3, p. 463-467, 2003.

CAPÍTULO 2

CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA E QUALIDADE DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA

1 INTRODUÇÃO

A manutenção da qualidade pós-colheita das frutas constitui um problema de ordem geral para o setor frutícola nacional. As alterações sofridas pelos frutos após a colheita quase sempre levam à perda de qualidade (RESENDE et al., 2001).

O maracujá é um fruto de difícil conservação, pois, aliado ao murchamento, com a conseqüente perda de massa e enrugamento da casca, apresenta susceptibilidade a podridões e a fermentação da polpa (SILVA et al., 1999).

A qualidade pós-colheita esta condicionada à qualidade que as frutas atingem no pomar, dessa forma, o primeiro passo para assegurar a melhor qualidade de qualquer fruta é maximizar a qualidade do pomar (MARTINS et al., 2005). Assim, as fruteiras devem receber adequadamente todos os tratos culturais indicados, tais como: capinas, adubações, irrigações, polinização artificial, pulverizações de agrotóxicos, dentre outras.

A adoção de um programa racional de adubação das fruteiras é indispensável, pois uma nutrição inadequada das plantas interfere nas características externas dos frutos, como aparência, tamanho, coloração e rugosidade da casca; nas características internas, como percentagem de suco, teor de sólidos solúveis totais, acidez total

titulável e distúrbios fisiológicos, e também na conservação pós-colheita, sendo seus efeitos variáveis com a espécie em estudo (WESTON; BARTH, 1997; MATTHEIS; FELLMAN, 1999).

Vários trabalhos já foram realizados com o intuito de verificar os efeitos da adubação na qualidade e conservação pós-colheita de frutos. Entretanto, estes trabalhos limitam-se aos efeitos dos adubos minerais e orgânico-minerais. Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo estudar os efeitos da adubação exclusivamente orgânica na qualidade e conservação pós-colheita de maracujá amarelo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Estrutura e desenvolvimento do fruto

O maracujá amarelo é classificado como uma baga indeiscente e carnosas, de formato geralmente subgloboso ou ovóide. A casca é formada pelo pericarpo constituído de uma região externa denominada epicarpo, por uma região parenquimática média, o mesocarpo, e por uma região parenquimática interna denominada endocarpo (NASCIF, 1991).

O fruto é originário de ovário supero, sendo a polpa constituída por um espaço central e amplo, onde se inserem as sementes envolvidas pelo arilo funicular, de aspecto polposos e mucilaginosos, de coloração variando do amarelo ao laranja, constituindo a parte comestível do fruto (NASCIF, 1991).

O padrão de crescimento do fruto é do tipo sigmoidal simples, com o comprimento e diâmetro do fruto atingindo o máximo do crescimento aos 21 dias após a antese. A fase de crescimento rápido é seguida por uma fase estável sem mudança nas dimensões dos frutos (ENAMORADO, 1985; NASCIF, 1991). O acúmulo de matéria fresca e seca aumentam até 50 e 70 dias após a antese respectivamente. A cor e o aroma da polpa, típicos de um fruto maduro, só são atingidos aos 33 e 58 dias após a antese respectivamente (ARAÚJO et al., 1974).

Quanto ao padrão respiratório, o maracujá é classificado como climatérico, pois apresenta um pico respiratório e produção auto-catalítica de etileno, que ocorre, por volta dos 63 dias após a antese (ENAMORADO, 1985).

Dentre as principais mudanças ocorridas nos frutos durante a maturação estão à redução dos teores de açúcares redutores e totais (ROJAS; MEDINA, 1996), de ácidos orgânicos (ARAUJO et al., 1974; AULAR; ROJAS, 1995; ENAMORADO, 1985; ROJAS; MEDINA, 1996), de vitamina C (ARAUJO et al., 1974; AULAR; ROJAS, 1995; ROJAS; MEDINA, 1996) e conseqüentemente de sólidos solúveis totais (ARAUJO et al., 1974; ENAMORADO, 1985; ROJAS; MEDINA, 1996), além disso, ocorre mudança na pigmentação da casca, com intensificação da cor amarela (ENAMORADO, 1985; AULAR; ROJAS, 1995).

A abscisão natural do fruto ocorre dos 70 aos 84 dias (NASCIF, 1991) na região sudeste, nesta fase o fruto já se encontra em estágio pós-climatérico, portanto, senescente e com indícios de perda de qualidade (ENAMORADO, 1985).

Cabe ressaltar que o tempo de desenvolvimento do fruto e, portanto, a duração de cada uma das fases pode sofrer alterações devido ao manejo da cultura e condições ambientais, principalmente temperatura (NEVES et al., 1999).

2.2 Vitamina C

Vários fatores pré e pós-colheita podem afetar o conteúdo de vitamina C nos vegetais, dentre eles podemos citar: as condições climáticas, as práticas culturais, o estágio de maturação na colheita, o método de colheita e o manejo pós-colheita (SEUNG et al., 2000).

O uso de fertilizantes nitrogenados, especialmente em altas doses, reduz o conteúdo de vitamina C em muitos frutos e hortaliças (SEUNG et al., 2000), isso ocorre devido ao crescimento excessivo da planta acarretando efeito de diluição relativa nos diferentes tecidos. Outro fator relevante é o aumento da folhagem da planta e conseqüente diminuição do conteúdo de vitamina C nas partes sombreadas (MOZAFAR, 1993). No entanto, Carvalho et al. (2000), estudando os efeitos de doses de nitrogênio na produtividade e qualidade do maracujá amarelo, não encontraram diferenças no teor de vitamina C com as doses estudadas.

Segundo Seung et al. (2000) o aumento da fertilização potássica causa elevação do teor de vitamina C em citros. Esse mesmo efeito foi encontrado por Sampaio (1996), quando estudou os efeitos da fertirrigação potássica em tomate. Para o maracujá amarelo, em estudos realizados em sistema hidropônico, Araújo (2001) verificou aumento linear no teor de vitamina C com aumento das doses de K aplicadas à solução nutritiva.

O tipo de manejo, convencional ou orgânico, também pode influenciar o teor de vitamina C dos frutos e hortaliças. Segundo Darolt (2003), existe uma tendência de aumento no teor de vitamina C nos produtos vegetais produzidos em sistemas orgânicos.

Práticas culturais como podas e raleamento de frutos influenciam o número e o tamanho dos frutos, o que também pode influenciar o teor de vitamina C (SEUNG et al., 2000).

Como outros tecidos vegetais, os frutos de maracujá sintetizam o ácido ascórbico a partir de açúcares hexoses, originalmente D-glicose ou D-galactose (MAPSON, 1970).

Os teores de vitamina C encontrados em frutos de maracujá são muito variáveis e, geralmente, encontram-se na faixa de 20 a 30 mg 100 mL⁻¹, quando os frutos encontram-se completamente maduros. Araújo et al. (1974) obtiveram teor máximo de vitamina C de 30 mg 100 mL⁻¹, Motta (1999) encontrou teores de vitamina C variando de 32 a 38 mg 100 mL⁻¹, Araujo (2001) encontraram valores variando de 15 a 18 mg 100 mL⁻¹. Falconer et al. (1998), estudando 6 variedades de maracujá amarelo, encontram teores de vitamina C variando de 21,26 a 50 mg 100 mL⁻¹.

2.3 Acidez total titulável (ATT) e pH

O maracujá apresenta concentrações relativamente altas de ácidos orgânicos, muitos dos quais apresentam papel fundamental no metabolismo do fruto. Segundo Vieira (1997), os ácidos orgânicos são acumulados durante o desenvolvimento do fruto e utilizados como substrato respiratório durante o amadurecimento.

O ácido cítrico é predominante (83%) no maracujá amarelo, seguido do málico (16%) e, em menor proporção, o malônico e o succínico (ARAÚJO et al., 1974).

O elevado teor de ácidos orgânicos no fruto, além de ser uma característica importante no processamento e industrialização do maracujá, apresenta influência direta no sabor e odor dos frutos (VIEIRA, 1997).

Muller (1977) verificou que o sulfato de amônio contribuiu para elevação da acidez do maracujá, entretanto, Carvalho et al. (2000) não obtiveram resposta à adubação nitrogenada na acidez dos frutos utilizando uréia como fonte de N.

Quanto à adubação potássica, vários autores observaram efeito linear e positivo do K na acidez em frutos de maçã (HUNSCHE et al., 2003). Araújo (2001) verificou

influência de doses de K, aplicados em solução nutritiva, na acidez dos frutos de maracujá, no entanto, em trabalhos realizados com diferentes doses de K, esse efeito não foi verificado por Colauto et al. (1986), Lucas (2002) e Borges et al. (2003).

Damatto Jr. et al. (2005) verificaram que houve aumento da acidez dos frutos de maracujá doce com o aumento da dose de adubos orgânicos, na forma de esterco bovino, em comparação aos adubos minerais.

Araújo et al. (1974) consideram um suco de maracujá com pH de 2,67 e acidez total titulável de 4,91% dentro do padrão exigido pela indústria. Carvalho et al. (2000), estudando o efeito de doses de nitrogênio na qualidade de frutos de maracujá, encontrou valores de 4,16 g de ácido cítrico por 100 mL de polpa e pH de 2,6. Veras (1997), estudando o efeito de épocas de colheita nas características físico químicas do maracujá, encontrou variações de 4,80 a 5,15% e 2,06 a 3,02 na acidez total titulável e pH respectivamente.

2.4 Teor de sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/ATT

Os sólidos solúveis totais são constituídos por açúcares livres que, juntamente com os ácidos orgânicos, são determinantes do sabor dos frutos (VIEIRA, 1997).

A relação SST/ATT dá idéia do sabor do fruto, sendo considerada uma das formas mais práticas de se analisar essa característica (ARAÚJO, 2001).

Segundo Enamorado et al. (1995), os sólidos solúveis são a principal fonte de carbono para respiração durante o amadurecimento e senescência dos frutos.

Vários fatores influenciam o teor de sólidos solúveis e a relação SST/ATT dos frutos. Colauto et al. (1986) verificaram efeito positivo de doses de N, P e K nos teores de sólidos solúveis e relação SST/ATT. Carvalho (1998) observou, em experimento de campo com laminas de irrigação e doses de potássio, que o incremento na adubação aumentava linearmente o teor de sólidos solúveis totais. No entanto, Araújo (2001), estudando o efeito de doses de potássio em solução nutritiva sob a qualidade e produtividade de frutos de maracujá amarelo, não verificou efeito do K no teor de sólidos solúveis.

Os teores de sólidos solúveis totais em maracujá amarelo situam-se, geralmente, na faixa de 12 a 19 °Brix e de 2,5 a 6 na relação SST /ATT, dependendo da variedade, clima, local e época de colheita. (ARAÚJO et al., 1974; AULAR; ROJAS, 1995; ENAMORADO et al., 1995; ROJAS; MEDINA, 1996; FALCONER et al., 1998;

MOTA, 1999). Quanto ao teor de açúcar encontrado no maracujá amarelo, a frutose corresponde a 29,5% dos açúcares totais, enquanto a glicose corresponde a cerca de 38,1% e a sacarose a 32,4% (VIEIRA, 1997; DURIGAN, 1998).

2.5 Perda de água

Entre os fatores relacionados à pós-colheita do maracujá, o principal é a perda de água, fazendo com que a vida útil pós-colheita dos frutos seja muito variável, de no máximo uma semana em boas condições, e de uns 10 a 15 dias com aspecto de murcho, favorecendo muitas vezes o ataque de pragas e doenças, além de diminuir a resistência ao transporte e armazenamento (RESENDE et al., 2001). Além disso, a perda de água altera a aparência do fruto, o qual perde seu valor de comercialização (MOTA, 1999). Devido à rápida perda de água pelo fruto, o maracujá amarelo deve ser comercializado rapidamente, evitando-se assim grandes prejuízos Resende et al. (2001).

As propriedades físicas dos frutos exercem grande influência na perda de água, destacando-se a área superficial, a relação superfície/volume e a quantidade inicial de água, cujo aumento dos valores dessas propriedades resulta em maior taxa de perda de água (LOWNDS et al., 1993).

Quando a pressão de vapor de água no fruto é maior que no ambiente, ocorre perda de água pelo fruto, inicialmente por difusão na casca, e, posteriormente, pela cutícula do fruto até chegar à atmosfera (MOTA, 1999).

A idade do fruto também exerce grande influência na perda de água. Nascif (1991) verificou que frutos com 84 dias após a antese possuíam menos de 50% dos estômatos funcionais, e conseqüentemente, maior perda de água devido à falta de controle estomático em relação aos frutos mais jovens.

Os frutos são cobertos por uma cutícula composta de biopolímeros e cera embebida, e também com ceras epicuticulares, na superfície mais externa. A cutícula constitui a maior barreira contra perda de água pelo fruto, sendo que qualquer fator que altere sua composição ou danifique-a pode acarretar aumento da taxa de perda de água (MOTA, 1999).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Colheita, seleção e armazenamento

Frutos de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) foram obtidos de um pomar em franca produção (primeira safra), fertilizados com adubos orgânicos e minerais, localizado na Fazenda Experimental da Sementeira, situada no município de Visconde do Rio Branco, MG (21°47'S, 42°50'W e 352 m de altitude).

Os frutos foram colhidos na própria planta, em maio de 2005, quando apresentavam cerca de 30 a 40% da superfície da casca com coloração amarela. Os pedúnculos foram mantidos aderidos aos frutos, que após colhidos foram acondicionados em caixas de colheita e transportados ao laboratório de Agroecologia no campus da UFV.

No laboratório, os frutos foram separados em lotes homogêneos quanto ao estágio de maturação (aspecto externo da cor da casca) e presença de defeitos leves (lesão cicatrizada, lesão superficial, manchas, deformação e enrugamento). Em seguida, dentro de cada lote, os frutos foram classificados em três classes de massa ($A \geq 75$ g, $B = 125$ g - 175 g e $C \leq 125$ g) e armazenados sob condições atmosféricas naturais, dispostos sobre uma bancada, no próprio laboratório.

3.2 Tratamentos e delineamento experimental

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente ao acaso com 6 repetições, em esquema fatorial 3x3, sendo três tipos de adubações aplicados no pomar

(adubação mineral indicada para cultura (MIN); adubação orgânica com esterco de curral em dose correspondente à adubação potássica indicada para a cultura (ORG) e o dobro da adubação orgânica (2XORG), e três classes de massa ($A \geq 175$ g, $B = 125$ g – 175 g e $C \leq 125$ g). O adubo orgânico utilizado foi esterco de bovino parcialmente curtido, e os adubos minerais foram o sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio. As quantidades de adubos minerais e orgânicos aplicados por planta foram baseadas na fertilidade do solo da área experimental, composição química dos adubos e produtividade esperada (15-20 t ha⁻¹). As quantidades de adubos e nutrientes fornecidos pelas adubações encontram-se nos Quadros 1 e 2, respectivamente.

Quadro 1 - Quantidades de adubos minerais e orgânicos aplicados por planta

Adubação	Adubo utilizado	Dosagem por planta			
		set./04	dez./04	fev./05	abr./05
MIN	Sulfato de amônio (20 % N)	140 g	140 g	140 g	140 g
	Superfosfato simples (20 % P ₂ O ₅)	105 g	105 g	105 g	105 g
	Cloreto de potássio (60% K ₂ O)	105 g	105 g	105 g	105 g
ORG	Esterco bovino	12 L	12 L	12 L	12 L
2XORG	Esterco bovino	24 L	24L	24 L	24L

Quadro 2 - Quantidades de macro e micronutrientes adicionados pela adubação orgânica e mineral

Adubação	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Mn	Cu	B
	----- g por planta -----										
ORG	225	209	252	181	107	79	2,25	165,98	6,01	0,47	0,33
2XORG	450	418	506	362	214	158	4,51	331,97	12,01	0,95	0,66
MIN	112	76	252	85	-	186	-	-	-	-	-

3.3 Características avaliadas

3.3.1 Aspectos físicos dos frutos

Rendimento de polpa + semente e espessura do pericarpo (RDP)

Ao final do período de armazenamento, os frutos foram pesados individualmente em balança semi-analítica e, depois, seccionados transversalmente para extração da

polpa + semente. Posteriormente, as cascas foram pesadas separadamente, e a massa da polpa + sementes obtida por diferença.

Amostras de polpa + semente de cada tratamento foram acondicionadas em sacos de polietileno de alta densidade e armazenadas em freezer a -18 °C, para posterior análise química.

O rendimento de polpa + semente foi determinado pela razão entre a massa da polpa + semente e a massa do fruto multiplicada por 100.

A espessura do pericarpo foi determinada na região equatorial do fruto, através de medição direta com paquímetro, em dois pontos de cada fruto seccionado.

Perda de massa (PM)

Para determinação da perda de massa, durante o período de armazenamento, os frutos foram pesados de três em três dias, em balança semi-analítica, até que atingiram mais de 8% de perda de massa, valor acima do qual o fruto perde a qualidade comercial, pois é considerado murcho (CEAGESP, 2001). A diferença de massa entre as avaliações foi acumulada durante a evolução do experimento e o resultado de perda de massa em relação à massa inicial expresso em percentagem.

3.3.2 Aspectos químicos da polpa

Amostras de polpa + semente foram descongeladas e passadas em peneira plástica de malha fina para extração do suco (polpa), em seguida o suco foi homogeneizado para realização das análises.

Teor de sólidos solúveis totais (SST)

O teor de sólidos solúveis totais foi determinado por refratometria, utilizando-se um refratômetro de mesa com leitura na faixa de 0 a 50 °Brix.

Acidez total titulável (ATT)

A acidez total titulável do suco (polpa) foi determinada de acordo com a metodologia recomendada pela AOAC (1990), titulando-se com NaOH 0,1N, previamente padronizado com biftalato de potássio, sob agitação, 5 mL do suco diluído em água destilada na proporção de 5:1, usando como indicador 2 gotas de fenolftaleína 2%. Os resultados foram expressos em gramas de ácido cítrico por 100 mL de polpa.

Teor de vitamina C (VITC)

O teor de vitamina C (ácido ascórbico) do suco (polpa) foi determinado pelo método de Tillmans (2,6 diclorofenol indofenol a 0,02%) segundo a metodologia descrita pela AOAC (1990). Após a extração e homogeneização do suco (polpa) foi retirada uma alíquota de 2 mL, a esta alíquota foram adicionados 30 mL de ácido oxálico a 0,5% completando-se em seguida o volume para 100 mL em balão volumétrico com o mesmo ácido. O preparado foi transferido para um erlenmeyer e titulado com solução de Tillmans até o ponto de viragem rosa-claro persistente por 15 segundos. Os resultados foram expressos em miligramas de ácido ascórbico por 100 mL de polpa.

pH da polpa (pH)

Após a extração da polpa, foi tomada uma alíquota para determinação do pH da polpa, que foi determinado por meio de leitura direta em potenciômetro.

Relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT)

A relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável da polpa foi obtida dividindo-se o valor de sólidos solúveis totais pelo da acidez total titulável.

3.4. Análise estatística

Para interpretação dos dados foram realizadas análises de variância, testes de Tukey e de Dunnett e análises de regressão, cujos coeficientes foram testados pelo teste t a 5% de probabilidade. As análises foram feitas com auxílio do Sistema de Análise Estatística da Universidade Federal de Viçosa (SAEG 9.0).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aspectos físicos dos frutos

Pelo resumo da análise de variância apresentada no Quadro 3, observa-se que houve interação ($P < 0,05$) para a variável rendimento de polpa + semente (RDP), já para espessura do pericarpo (“casca”) dos frutos não houve diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos.

Quadro 3 - Resultados parciais da análise de variância para as variáveis RDP e ESP em função das adubações, classes de massa e da interação Adubação X Classe de massa

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio	
		RDP	ESP
Adubação	2	79,43	2,03
Classe	2	11,48	3,41
Classe x adubação	4	85,51 *	2,43
Resíduo	45	26,21	2,07
CV (%)		8,63	20,57

* Significativo pelo teste F ($P < 0,05$).

4.1.1 Rendimento de polpa + semente e espessura do pericarpo

Foi observado que frutos da classe C (<125 g), provenientes de plantas adubadas com esterco bovino parcialmente curtido, na dose correspondente à adubação potássica

indicada para cultura (ORG), apresentam menor rendimento ($P < 0,05$) de polpa + semente que frutos de plantas adubadas com fertilizantes minerais (MIN) (Quadro 4). Entretanto, quando se utilizou o dobro da dose de adubo orgânico (2XORG) os frutos apresentaram o mesmo rendimento de polpa + semente ($P > 0,05$) que frutos do tratamento MIN.

Quadro 4 - Valores médios do rendimento de polpa + sementes após 9 dias de armazenamento, em função dos três tipos de adubação: orgânica (ORG), o dobro da dose aplicada em ORG (2XORG) e mineral (MIN); e em três classes de massa: A (<175 g), B (entre 125 g e 175 g) e C (<125 g)

Adubação	Classes		
	A	B	C
	----- % -----		
ORG	59,10 aA	60,53 aA	51,98 bB
2XORG	59,12 aA	61,48 aA	63,60 aA
MIN	58,22 aA	58,68 aA	61,81 aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da adubação mineral (MIN), na coluna, não diferem da mesma pelo teste de Dunnett ($P > 0,05$).

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Considerando que grande parte (+ de 50%) dos frutos produzidos pela plantas foram da classe C (Quadro 5), concluí-se que a dose de adubo orgânico utilizada em ORG, além de não ter sido suficiente para proporcionar uma produção satisfatória, também não foi suficiente para manter a qualidade dos frutos em relação ao rendimento de polpa + semente. Certamente o menor rendimento de polpa + semente também está relacionado à uma nutrição deficiente das plantas, uma vez que os nutrientes presentes nos adubos orgânicos são liberados mais lentamente que os dos fertilizantes minerais (KIEHL, 1985; COSTA et al., 1989). Segundo a Comissão de Fertilidade do Solo de Minas Gerais (1999), a conversão do nitrogênio da forma orgânica para a mineral ocorre 50% no primeiro ano, 20% no segundo ano e 30% após o segundo ano. No caso de plantas adubadas com 2XORG a manutenção do rendimento de polpa + sementes é devido ao elevado aporte de nutrientes à área de cultivo, conforme observa-se no Quadro 2. Neste caso, mesmo a mineralização e liberação dos nutrientes sendo lenta, a maior quantidade de esterco adicionada certamente proporcionou uma disponibilidade maior de nutrientes. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Damatto Jr. et al. (2005) que verificaram, em maracujá doce, que nas menores doses de adubo orgânico, o rendimento de polpa era inferior aos demais tratamentos.

Quadro 5 - Percentagem de frutos em cada classe nos diferentes tratamentos

Adubação	Classes		
	A (> 175 g)	B (entre 125 e 175 g)	C (< 125 g)
	----- % -----		
ORG	18,18	28,24	54,85
2XORG	13,73	33,49	54,67
MIN	16,08	32,41	48,33
Média	16,00	31,38	52,62

A espessura do pericarpo não foi influenciada ($P>0,05$) pelos tratamentos. O valor médio encontrado neste experimento foi de 6,99 mm (Quadro 6). Araújo (2001) verificou que o aumento nas doses de K, em solução nutritiva, provocou aumento linear na espessura do pericarpo com valores variando de 3,2 a 4,8 mm, entretanto, Carvalho (1998) não encontrou resposta da adubação potássica na espessura do pericarpo, com valor médio de 6,7 mm, mesmo resultado encontrado por Borges et al. (2003), estudando o efeito do K e do N sobre a qualidade e produtividade do maracujá amarelo, com valor médio de 8 mm.

Quadro 6 - Valores médios da espessura do pericarpo após 9 dias de armazenamento, em função dos três tipos de adubação: orgânica (ORG), o dobro da dose aplicada em ORG (2XORG) e mineral (MIN); e em três classes de massa: A (<175 g), B (entre 125 g e 175 g) e C (<125 g)

Adubação	Classes			Média
	A	B	C	
	----- (mm) -----			
ORG	7,66	7,25	6,07	6,99
2XORG	6,65	6,32	6,98	6,65
MIN	7,68	7,83	6,45	7,32
Média	7,33	7,13	6,50	

4.1.2 Perda de massa

Verifica-se no Quadro 7, que, a partir do sexto dia de armazenamento, frutos provenientes de plantas adubadas com adubos minerais apresentaram maior perda de massa ($P<0,05$) que frutos de plantas adubadas com esterco bovino nas duas doses utilizadas. Aos seis dias de armazenamento frutos do tratamento MIN já apresentavam mais de 8% de perda de massa, valor limitante para comercialização, uma vez que a

partir dessa percentagem de perda de massa os frutos apresentam-se murchos e perdem valor comercial. Frutos provenientes de plantas adubadas com esterco bovino apresentaram taxa de perda de massa superior a 8%, somente aos 9 dias de armazenamento, ou seja, conservaram-se com melhor qualidade comercial por maior período de tempo, o que facilitaria sua comercialização.

Quadro 7 - Valores médios de perda de massa (%) após 9 dias de armazenamento, em função dos três tipos de adubação: orgânica (ORG), o dobro da dose aplicada em ORG (2XORG) e mineral (MIN)

Adubação	Tempo (dias)			Equação de regressão	R ²
	3	6	9		
	----- % -----				
ORG	3,06 a	6,92 b	8,22 b	$\hat{Y} = 0,27 + 0,95*T$	0,97
2XORG	3,30 a	7,29 b	8,60 b	$\hat{Y} = 0,32 + 0,99*T$	0,96
MIN	4,12 a	9,13 a	11,04 a	$\hat{Y} = 0,35 + 1,27*T$	0,95

Médias seguidas pela mesma letra da adubação mineral (MIN), na coluna, não diferem da mesma pelo teste de Dunnett ($P>0,05$).

T = tempo em dias. * significativo pelo teste t ($P<0,05$)

Verifica-se na Figura 1, que a partir do sexto dia, frutos provenientes do tratamento MIN apresentaram maior taxa de perda de massa em relação aos frutos de plantas adubadas com esterco bovino nas duas doses. Estes resultados podem estar relacionados ao fornecimento de cálcio pelas diferentes adubações, pois o cálcio é efetivo em preservar a estrutura da parede celular, em particular a região da lamela média. O cálcio serve como um agente de ligação intermolecular, que estabiliza o complexo pectina-proteína da lamela média (SILVA et al., 1999). Observa-se que plantas adubadas com fertilizantes minerais receberam cálcio em quantidade bem inferior àquelas adubadas com adubos orgânicos (Quadro 2). O menor conteúdo de cálcio na polpa dos frutos do tratamento MIN (Quadro 8) reforçam essa hipótese.

De acordo com Weibel et al. (2000), maçãs provenientes de áreas sob manejo orgânico, ou seja, com intenso uso de adubos orgânicos, apresentaram maior firmeza da polpa e da casca, conferindo um período de armazenamento 12% maior em relação àquelas produzidas em sistema convencional.

Segundo Marques et al. (2005), o aumento dos níveis de cálcio em frutos de abacaxi proporciona maior resistência na parede celular, dificultando a ação de enzimas pectínicas, promovendo maior integridade às células, com conseqüente aumento da vida útil dos frutos.

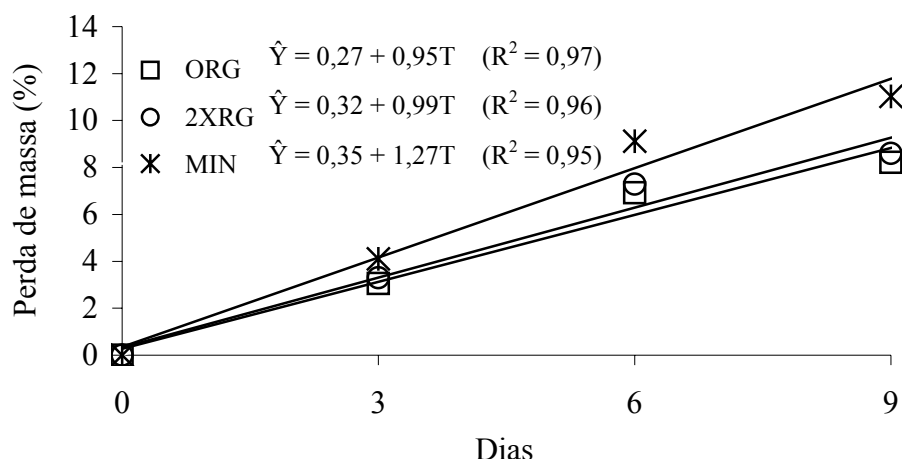


Figura 1 - Estimativas da porcentagem de perda de massa por frutos provenientes dos tratamentos ORG, 2XORG e MIN em função dos dias de armazenamento.

Quadro 8 - Valores médios da composição mineral da polpa de maracujá em função dos três diferentes tipos de adubação: orgânica (ORG), o dobro da dose aplicada em ORG (2XORG) e mineral (MIN)

Adubação	N	P	K	Ca	Mg	S
----- mg 100 g ⁻¹ -----						
ORG	114,13 a	27,84 a	260,42 b	4,61 b	5,80 b	6,59 b
2XORG	106,99 a	32,15 a	312,04 a	6,26 b	6,34 b	7,59 a
MIN	114,13 a	32,25 a	337,84 a	2,53 a	4,46 a	11,89 a

Médias seguidas pela mesma letra da adubação mineral (MIN) não diferem da mesma pelo teste de Dunnett ($P > 0,05$).

Em relação às classes de massa dos frutos, observa-se na Figura 2 que, quanto menor o fruto maior a perda de massa durante o armazenamento, pois maior é a superfície de contato dos frutos com o ar atmosférico. Assim, enquanto frutos da classe C (< 125 g) apresentavam mais de 10% de perda de massa aos 6 dias de armazenamento, frutos da classe A (> 175 g) aos 9 dias apresentavam menos de 7% de perda de massa, apresentando ainda bom valor comercial. Frutos da classe B (entre 125 e 175 g) apresentaram valores intermediários de perda de massa, entretanto aos 9 dias de armazenamento já apresentavam mais de 8% de perda de massa (Quadro 9).

Assim, conclui-se que frutos da classe C devem ser comercializados o mais rápido possível para evitar prejuízos relativos à perda de massa pelos frutos durante o armazenamento. Neste trabalho a perda de massa pelos frutos da classe C, aos 9 dias de armazenamento, foi superior a 12%

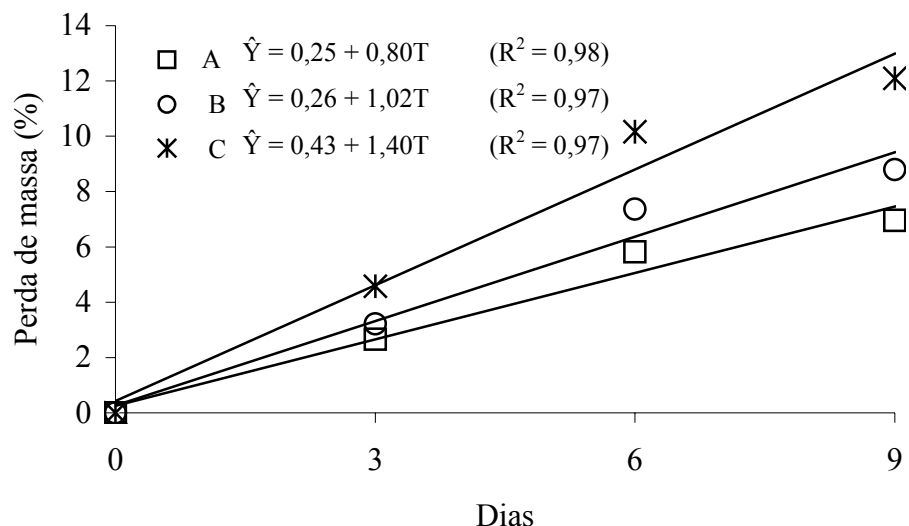


Figura 2 - Estimativas das porcentagens de perda de massa pelos frutos das classes de massa A (>175 g), B (entre 125 e 175 g) e C (<125 g) em função dos dias de armazenamento.

Quadro 9 - Valores médios de perda de massa (%) após 9 dias de armazenamento, em função das três classes de massa: A (<175 g), B (entre 125 g e 175 g) e C (<125 g)

Classe	Tempo (dias)			Equação de regressão	R ²
	3	6	9		
	-----%-----				
A	2,66 b	5,82 c	6,95 c	$\hat{Y} = 0,25 + 0,80 \cdot T$	0,98
B	3,21 b	7,36 b	8,79 b	$\hat{Y} = 0,26 + 1,02 \cdot T$	0,97
C	4,63 a	10,23 a	12,16 a	$\hat{Y} = 0,43 + 1,40 \cdot T$	0,97

As médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

T = tempo em dias. * significativo pelo teste t (P<0,05)

4.3 Aspectos químicos da polpa

Pelo resumo das análises de variância apresentadas no Quadro 10, observa-se que não houve interação entre as adubações e as classes de massa em estudo para as características químicas da polpa, além disso, também não foi verificado efeito das adubações nestas características. Entretanto, para as classes de massa, verifica-se que houve diferenças (P<0,05) nos valores de VITC, pH e relação SST/ATT.

Quadro 10 - Resultados parciais da ANOVA de SST, ATT, SST/ATT, pH e VITC em função das adubações ORG, 2XORG e MIN das classes da massa A, B e C e da interação adubações x classe de massa

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio				
		SST	ATT	SST/ATT	pH	VITC
Adubação	2	1,72	0,16	0,24	$6,46 \times 10^{-3}$	16,05
Classe	2	1,05	0,92	1,18*	$4,25 \times 10^{-2}$ *	70,43*
Classe x adubação	4	1,31	0,77	0,43	$2,28 \times 10^{-2}$	19,03
Resíduo	45	1,05	0,36	0,31	$9,68 \times 10^{-3}$	8,59
CV (%)		7,37	14,39	16,13	3,22	13,46

* Significativo pelo teste F ($P < 0,05$).

4.3.1 Teor de sólidos solúveis totais

Os valores médios de sólidos solúveis totais estão apresentados no Quadro 11. Não houve diferença ($P > 0,05$) para adubação e classes de massa, ficando os valores, em média, em 13,9 °Brix.

Quadro 11 - Valores médios dos sólidos solúveis totais (SST) após 9 dias de armazenamento, em função dos três tipos de adubação: orgânica (ORG), o dobro da dose aplicada em ORG (2XORG) e mineral (MIN); e em três classes de massa: A (<175 g), B (entre 125 g e 175 g) e C (<125 g)

Adubação	Classe			Média
	A	B	C	
	----- °Brix -----			
ORG	13,70	14,24	13,37	13,63
2XORG	13,31	14,02	13,77	14,09
MIN	13,89	14,02	14,89	14,01
Média	13,76	13,70	14,26	

Os resultados encontrados na literatura são bastante variáveis (12 a 19 °Brix) e dependem de uma série de fatores como adubação, seleção, clima, local e época de colheita. (ARAÚJO et al., 1974; AULAR; ROJAS, 1995; ENAMORADO et al., 1995; FALCONER et al., 1998; MOTA, 1999; ROJAS; MEDINA, 1996).

Os resultados obtidos neste trabalho diferem dos encontrados por Damatto Jr. et al. (2005) que observaram, em maracujá doce, que o teor de SST foi mais elevado em frutos provenientes de plantas adubadas com a maior dose de adubo orgânico.

Na literatura têm sido mostrados resultados contraditórios em relação à adubação sobre essa característica. Carvalho (1998) observou, em experimento de campo com laminas de irrigação e doses de K na cultura do maracujazeiro amarelo, que quanto maior a dose de K, maior o teor de SST nos frutos, encontrando valores médios de 13,3 a 14,4 °Brix. No entanto, Araújo (2001), estudando os efeitos de doses de K, em solução nutritiva, sob a qualidade e produtividade do maracujazeiro amarelo, não obteve resposta às doses de K sobre essa característica, encontrando valores médios de 16,8 °Brix. Carvalho et al. (2000), estudaram os efeitos da adubação nitrogenada e da irrigação sobre a qualidade e produtividade de maracujazeiro amarelo, e não observaram efeito do N sobre os SST, os valores médios encontrados foram de 13,1 °Brix. Colauto et al. (1986) e Borges et al. (2003) também não observaram efeitos significativos da adubação com N P K sobre o teor de SST dos frutos de maracujá amarelo, com valores médios de 15,3 °Brix e 14,9 °Brix respectivamente.

4.3.2 Acidez total titulável

A ATT não foi influenciada pelas diferentes adubações e classes de massa, obtendo-se um valor médio de 4,12 g 100 mL⁻¹, expresso em ácido cítrico (Quadro 12). Esse valor está dentro da faixa encontrada por diversos autores (VIEIRA, 1997; CARVALHO et al., 2000; ARAÚJO, 2001; LUCAS, 2002; BORGES et al., 2003) e dentro dos padrões de qualidade exigidos pela indústria, que deve ser menor que 4,91% segundo Araújo et al. (1974).

Quadro 12 - Valores médios da acidez total titulável (ATT) após 9 dias de armazenamento, em função dos três tipos de adubação: orgânica (ORG), o dobro da dose aplicada em ORG (2XORG) e mineral (MIN); e em três classes de massa: A (<175 g), B (entre 125 g e 175 g) e C (<125 g)

Adubação	Classe			Média
	A	B	C	
	----- g 100 mL ⁻¹ -----			
ORG	4,29	4,22	4,11	4,39
2XORG	4,71	3,66	3,73	3,95
MIN	4,17	3,95	4,42	4,02
Média	4,20	4,04	4,18	

Os ácidos orgânicos são produtos primários da fotossíntese e servem como precursores de várias macromoléculas como carboidratos, ácidos graxos e proteínas.

Dessa forma, fatores que interferem na fotossíntese e nos processos biosintéticos, como a nutrição das plantas, estão relacionados com o teor de ácidos orgânicos encontrados nos frutos (MATHEYS; FELLMANS, 1999). Contudo, resultados de trabalhos de adubação em que esta característica foi avaliada são bastante divergentes. Damatto Jr. et al. (2005) observaram que as maiores doses de adubo orgânico aumentavam a acidez total titulável dos frutos, entretanto, estes autores trabalharam com outra espécie, o maracujá doce (*Passiflora alata*). Muller (1977) verificou que o sulfato de amônia contribuiu para elevação da acidez do maracujá, entretanto, Carvalho et al. (2000) não obtiveram resposta à adubação nitrogenada na acidez dos frutos utilizando uréia como fonte de N.

Araújo (2001) obteve resposta quadrática quanto a ATT em frutos de maracujá amarelo, estudando doses de K em solução nutritiva, no entanto, Lucas (2002) e Borges et al. (2003) estudaram o efeito de laminas de irrigação e adubação potássica sobre a qualidade e produtividade do maracujazeiro amarelo e não obtiveram resposta da adubação potássica em relação à ATT.

4.3.3 Relação teor de sólidos solúveis totais/acidez total titulável

Os valores médios da relação SST/ATT são apresentados no Quadro 13. Verifica-se que não houve efeito ($P>0,05$) das adubações nessa característica. No entanto, frutos da classe B apresentaram, em média, maiores ($P<0,05$) valores de SST/ATT do que frutos da classe A, não diferindo ($P>0,05$) dos frutos da classe C.

Quadro 13 - Valores médios da relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) após 9 dias de armazenamento, em função dos três tipos de adubação: orgânica (ORG), o dobro da dose aplicada em ORG (2XORG) e mineral (MIN); e em três classes de massa: A (<175 g), B (entre 125 g e 175 g) e C (<125 g)

Adubação	Classe			Média
	A	B	C	
ORG	3,23	3,40	3,27	3,30
2XORG	2,89	3,93	3,72	3,52
MIN	3,35	3,67	3,42	3,48
Média	3,16 B	3,67 A	3,47 AB	

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Os resultados obtidos são semelhantes àqueles encontrados por Damatto Jr. et al. (2005) que obtiveram valores estatisticamente semelhantes da relação SST/ATT quando aplicaram ao solo, no cultivo de maracujá doce, adubação mineral, adubação orgânica equivalente a mineral e o dobro da dose orgânica.

Essa característica é considerada de extrema importância, pois dá idéia do sabor da fruta, e é uma das formas mais práticas de analisá-lo (ARAÚJO, 2001). Os valores encontrados no presente trabalho, em média de 3,8, encontram-se dentro da faixa observada por diversos autores, de 2,5 a 6, em maracujá amarelo (ARAÚJO et al., 1974; AULAR; ROJAS, 1995; ENAMORADO et al., 1995; FALCONER et al., 1998; MOTA, 1999; ROJAS; MEDINA, 1996).

Araújo (2001), estudando o efeito do K em solução nutritiva sobre a qualidade e produtividade de maracujazeiro amarelo, observou que com o aumento das doses de K ocorria diminuição da relação SST/ATT, entretanto, Colauto et al. (1986), avaliando o efeito do N, P e K sobre a qualidade e produção do maracujazeiro amarelo, não obtiveram diferenças significativas dos tratamentos sobre a relação SST/ATT. Resultado semelhante foi obtido por Carvalho et al. (2000), em estudos com a adubação nitrogenada e laminas de irrigação sobre a produtividade e qualidade do maracujá amarelo.

4.3.4 Teor de vitamina C

Os valores médios do teor de vitamina C obtidos no presente estudo são apresentados no Quadro 14. Os três tipos de adubação não influenciaram ($P>0,05$) essa variável. No entanto, frutos da classe B apresentaram, em média, maior ($P<0,05$) teor de vitamina C do que frutos da classe A e C.

Quadro 14 - Valores médios do teor de vitamina C após 9 dias de armazenamento, em função dos três tipos de adubação: orgânica (ORG), o dobro da dose aplicada em ORG (2XORG) e mineral (MIN); e em três classes de massa: A (<175 g), B (entre 125 g e 175 g) e C (<125 g)

Adubação	Classe			Média
	A	B	C	
	----- mg 100 mL ⁻¹ -----			
ORG	21,54	26,41	19,87	22,61
2XORG	18,83	21,58	21,83	20,75
MIN	20,04	23,92	21,92	21,96
Média	20,14 B	23,97 A	21,20 B	

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Segundo Darolt (2003) existe uma tendência de aumento no teor de vitamina C nos produtos vegetais produzidos em sistemas orgânicos, ou seja, com uso exclusivo de fertilizantes orgânicos. Essa tendência não foi confirmada pelo presente estudo, pois frutos provenientes de plantas adubadas com esterco bovino apresentaram teor de vitamina C semelhante aos frutos provenientes de plantas adubadas com fertilizantes minerais.

Os teores de vitamina C obtidos neste trabalho variaram de 18,83 a 26,41 mg 100 mL⁻¹, e estão dentro da faixa encontrada por diversos autores (ARAÚJO et al., 1974; FALCONER et al., 1998; MOTTA, 1999; ARAUJO, 2001). O maracujá amarelo é considerado uma boa fonte de vitamina C, e os resultados encontrados no presente trabalho estão dentro do padrão considerado adequado pela indústria (ARAÚJO et al., 1974).

Alguns estudos demonstram que a adubação influencia o teor de vitamina C em frutos, sendo os nutrientes mais importantes o N e o K. A adubação nitrogenada em excesso diminuí o teor de vitamina C, enquanto a potássica aumenta (SEUNG et al., 2000). No entanto, em maracujá amarelo, os resultados encontrados na literatura são divergentes. Araújo (2001) verificou aumento linear no teor de vitamina C com aumento das doses de K aplicadas à solução nutritiva, entretanto, Carvalho (1998) não observou tal efeito trabalhando com doses de potássio e laminas de irrigação.

Carvalho et al. (2000), estudando os efeitos de doses de nitrogênio na produtividade e qualidade dos frutos de maracujazeiro amarelo, também não encontraram diferenças no teor de vitamina C com as doses estudadas.

4.3.5 pH da polpa

Os valores médios do pH da polpa são apresentados no Quadro 15. Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) de pH em relação às adubações. No entanto, a polpa dos frutos da classe B apresentou, em média, pH mais elevado ($P<0,05$) do que as da classe A e C.

Os valores encontrados, 3,05 em média, estão dentro da faixa de frutos considerados ácidos (2,5 a 3,5), de acordo com Araújo et al. (1974).

Os resultados obtidos neste trabalho estão de acordo com Damatto Jr. et al. (2005) que não observaram efeito da adubação orgânica sobre o pH dos frutos, em maracujá doce.

Outros trabalhos também demonstram a falta de correlação entre a adubação e o pH dos frutos (CARVALHO et al., 2000; COLAUTO et al., 1986; LUCAS, 2002; BORGES et al., 2003; ARAÚJO, 2001).

Quadro 15 - Valores médios do pH após 9 dias de armazenamento, em função dos três tipos de adubação: orgânica (ORG), o dobro da dose aplicada em ORG (2XORG) e mineral (MIN); e em três classes de massa: A (<175 g), B (entre 125 g e 175 g) e C (<125 g)

Adubação	Classe			Média
	A	B	C	
ORG	3,04	3,09	2,99	3,04
2XORG	2,95	3,10	3,05	3,04
MIN	3,10	3,13	2,98	3,07
Média	3,03 B	3,11 A	3,01 B	

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

5 CONCLUSÕES

1. Frutos provenientes de plantas cultivadas com adubo orgânico apresentaram menor perda de massa durante o armazenamento quando comparados a frutos provenientes de plantas cultivadas com adubos minerais.
2. Frutos de menor massa apresentaram maior perda de massa, durante o armazenamento.
3. Frutos de plantas cultivadas com adubo orgânico apresentaram características químicas semelhantes às dos frutos de plantas cultivadas com adubo mineral.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, C. M.; GAVA, A. J.; ROBBS, P. G.; NEVES, J. F.; MAIA, P. C. B. Características industriais do maracujá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) e maturação do fruto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 9, p. 65-69, 1974.

ARAÚJO, R. C. **Produção, qualidade de frutos e teores foliares de nutrientes no maracujazeiro amarelo em resposta a nutrição potássica**. 2001. 103 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Washington: AOAC, 1990. 1.298 p.

AULAR, J. ROJAS, E. Características físicas del fruto e químicas de la pulpa y el jugo de la parchita según el estado e coloración. **Bioagro**, Maracaia, v. 7, n. 1, p. 17-21, 1995.

BORGES, A. N.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. A.; ALMEIDA, I. A.; CALDAS, C. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 259-262, 2003.

CARVALHO, A. J. DE C.; MARTINS, D. P.; MONNERAT, P. H.; BERNARDO, S. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro amarelo. I. produtividade e qualidade de frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1101-1108, 2000.

CARVALHO, A. J. C. **Composição mineral e produtividade do maracujazeiro amarelo em resposta as aduções nitrogenada e potássica sob laminas de irrigação**. 1998. 109 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade do Norte Fluminense, Campos dos Goytacases, RJ, 1998.

CENTRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA – CEAGESP. Classificação do Maracujá (*Passiflora edulis* Sims.). In: Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortifrutigranjeiros. Junho, 2001. 8 p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – CFSEMG. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**, 5ª aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 159 p.

COLAUTO, N. M.; MANICA, I.; RIBOLDI, J.; MIELNICZUCK, J. Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio, sobre a produção, qualidade e estado nutricional do maracujazeiro amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 7, p. 691-695, 1986.

COSTA, M. B. B. **Adubação orgânica: nova síntese e novo caminho para a agricultura**. São Paulo: Ícone, 1989. 104 p.

DAMATTO, E. R.; LEONEL, S.; PEDROSO, C. J. Adubação orgânica na produção e qualidade de frutos de maracujá-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 188-190, 2005.

DAROLT, M. Comparação entre a qualidade do alimento orgânico e a do convencional. In: STRINGHETA, P. C./ MUNIZ, J. N. (Eds.). **Alimentos Orgânicos: produção, tecnologia e certificação**. Viçosa: UFV, 2003. p. 289-312.

DURIGAN, J. F. Colheita e conservação pós-colheita. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., Jaboticabal, 1998. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 257-278.

ENAMORADO, H. E. P. **Crescimento e desenvolvimento do fruto de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)**. 1985. 63 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1985.

ENAMORADO, H. E. P.; FINGER, F. L.; BARROS, R. S.; PUSCHMANN, R. Development and ripening of yellow passion fruit. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 70, n. 4, p. 573-576, 1995.

FALCONER, P. et al. Caracterização físico-química de frutos de seis cultivares de maracujá azedo (*Passiflora* spp.) produzidos no Distrito Federal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 257-79.

HUNSCHE, M./ BRACKMANN, A./ ERNANI, P.R. Efeito da adubação potássica na qualidade pós-colheita de maçãs ‘Fuji’. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p. 489-496, 2003.

KIEHL, E. J. **Fertilizante orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985. 492 p.

- LOWNDS, N. K./ BANARAS, M.; BOSLAND, P. W. Relationship between postharvest water loss and physical properties in pepper fruit (*Capsicum annum* L.). **HortScience**, Alexandria, v. 28, n. 12, p. 1182-1184, 1993.
- LUCAS, A. A. T. **Resposta do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims var. *flavicarpa* Deg) a laminas de irrigação e doses de adubação potássica**. 2002. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2002.
- MAPSON, L. W. Vitamins in fruits. In: HHULME, A. C. (Ed.). **The biochemistry of fruits and their products**. New York: Academic press, 1970, v.1, p. 307-311.
- MARQUES, A. C.; PINHEIRO, E.; VILAS BOAS, V. B.; LIMA, L.C. Influência do CaCl₂ sobre a qualidade Pós-colheita do abacaxi cv. Pérola. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 32-36, 2005.
- MARTINS, C. R.; RUFINO, F. F. C.; TREPTOW, R.; FARIAS, R. M.; ROMBALDI, C. V. Influência do manejo do solo e da intensidade de raleio de frutas, no crescimento e qualidade de pêssegos, cvs. cerrito e chimarrita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 60-63, 2005.
- MATTHEIS, J. P.; FELLMAN, J. K. Preharvest factors influencing flavor of fresh fruit and vegetables. **Postharvest biology and Technology**, Wageningen, v. 15, p. 227-232, 1999.
- MOTA, W. F. **Conservação pós-colheita de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims. *Flavicarpa* Deg.) influenciada por ceras e filme plástico**. 1999. 58 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1999.
- MOZAFAR, A. Nitrogen fertilizers and the amount of vitamins in plants: a review. **Journal Plant Nutrition**, Monticello, v. 16, p. 2479-2506, 1993.
- MÜLLER, C. H. **Efeito de doses de sulfato de amônio e de cloreto de potássio sobre a produtividade e qualidade de maracujá colhidos em épocas diferentes**. 1977. 90 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1977.
- NASCIF, S. R. **Ontogenia e crescimento do fruto do maracujá amarelo**. 1991. 60 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1991.
- NEVES, C. S. V. J.; CARVALHO, S. L. C.; NEVES, P. M. O. J. Porcentagem de frutificação, período de desenvolvimento dos frutos e unidades térmicas para maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 21, n. 2, p. 128-130, 1999.
- RESENDE, J. M.; VILAS BOAS, E. V. B.; CHITARRA, M. I. F. Uso de atmosfera modificada na conservação pós-colheita do maracujá amarelo. **Ciência Agrotecnica**, Lavras, v. 25, n. 1, p. 159-168, jan./fev., 2001.

ROJAS, G. G.; MEDINA, V. M. Mudanças bioquímicas do suco do maracujá amarelo em função da idade do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 18, p. 75-83, 1996.

SAMPAIO, R. A. **Produção, qualidade dos frutos e teores de nutrientes no solo e no pecíolo do tomateiro, em função da fertirrigação potássica e da cobertura plástica do solo**. 1996. 117 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1996.

SEUNG K. L.; ADEL, A. K. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. **Postharvest Biology and Technology**, Wageningen, v. 20, p. 207-220, 2000.

SILVA, A. P.; VIEITES, R. L.; CEREDA, E. Conservação de maracujá-doce pelo uso de cera e choque a frio. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 797-802, 1999.

VERAS, M. C. **Fenologia, produção e caracterização físico-química de maracujazeiros ácidos (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg) e doce (*Passiflora alata* Dryand) nas condições de cerrado de Brasília-DF**. 1997. 105 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 1997.

VIEIRA, G. **Fisiologia pós-colheita do amadurecimento do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener)**. 1997. 88 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1997.

WEIBEL, F. P.; BICKEL, R.; LEUTHOLD, S. Are organically grown apples tastier and healthier. A comparative field study using conventional and alternative methods to measure fruit quality. **Acta horticulturae**, Wageningen, v. 517, p. 417-426, 2000.

WESTON, L. A.; BARTH, M. M. Preharvest factors affecting postharvest quality of vegetable. **HosrtScience**, Alexandria, v. 32, n. 5, p. 812-816, 1997.

CAPÍTULO 3

ACEITABILIDADE SENSORIAL DO SUCO E DOS FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se verificado grande aumento no consumo de frutas tropicais. Dentre elas, o maracujá destaca-se não só pelo sabor exótico, como também por seu valor nutricional, sendo uma boa fonte de pró-vitamina A, niacina, riboflavina, e ácido ascórbico (NASCIMENTO et al.,1998).

Para o consumidor, os atributos sensoriais, textura, sabor, aparência e aroma, são de grande importância e determinam a preferência individual por produtos específicos. Pequenas diferenças nestas características têm influência substancial na aceitabilidade de um produto (SANDI, 1999).

Segundo Sandi et al. (2003) um dos principais objetivos da indústria de sucos de frutas é a manutenção das características sensoriais do produto após o processamento. Sendo assim, a qualidade dos frutos que chegam à indústria adquirir relevante importância, pois dela depende a aceitabilidade final do produto.

Vários autores têm relatado que fatores pré-colheita, inclusive a adubação, causam modificações nas características físico-químicas do maracujá (WANG, 1997; WESTON; BARTH, 1997; MATTHEIS; FELLMAN, 1999), e conseqüentemente nos

atributos sensoriais do fruto. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da adubação orgânica na aceitabilidade do suco de maracujá e na aparência dos frutos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sabor e aroma

Dentre as características sensoriais, o sabor e o aroma têm grande importância na aceitabilidade de um produto. O suco de maracujá caracteriza-se principalmente pelo seu aroma intenso e pela ausência de sabor estranho (SANDI, 1999).

A elevada acidez, balanceada por um teor adequado de açúcares são os principais responsáveis pelo sabor característico do suco de maracujá (ARAÚJO et al., 1974). Enquanto os compostos voláteis são os principais responsáveis pelo aroma (NARAIM et al., 2004).

Verifica-se na literatura, grande variação na quantidade e tipo de compostos voláteis encontrados no maracujá, dada a grande variabilidade genética, região de cultivo, estágios de maturação e técnicas de extração e quantificação dos compostos (SANDI, 1999).

Os principais compostos voláteis responsáveis pelo aroma do suco de maracujá são: butirato de etila ($C_6H_{12}O_2$), caproato de etila ($C_8H_{16}O_2$), butirato de hexila ($C_{10}H_{20}O_2$) e o caproato de hexila ($C_{12}H_{24}O_2$) (NARAIM et al., 2004).

Modesta et al. (2005), em estudos visando desenvolver o perfil sensorial do suco de maracujá industrializado, selecionou quatro características relativas ao sabor: maracujá, cozido, artificial e fermentado; e seis relativas ao aroma: maracujá, cozido, doce, ácido, artificial e fermentado. No entanto, não foi encontrado na literatura nenhum estudo sobre o perfil sensorial do suco de maracujá natural.

2.1.1 Modificações no sabor e aroma

Segundo Roussef e Leahy (1995) citados por Sandi (1999) as mudanças que ocorrem no sabor e aroma de um determinado produto são de enorme interesse para indústria de alimentos.

A qualidade pós-colheita é estritamente influenciada por vários fatores pré-colheita, incluindo condições ambientais e práticas culturais. Fatores como temperatura, luz, precipitação e irrigação, nutrição mineral e adubação, manejo de pragas, doenças e ervas daninhas, manejo do solo e ponto de colheita podem afetar, direta ou indiretamente, a qualidade pós-colheita, o tempo de armazenamento, a susceptibilidade a desordens fisiológicas e doenças, e, conseqüentemente, a aceitação final do produto pelo consumidor (WANG, 1997).

A disponibilidade de nitrogênio no solo está estritamente ligada a biosíntese de proteínas e carotenóides, e também influencia as taxas de carboidratos encontradas nas frutas e hortaliças (WESTON; BARTH, 1997). Dessa forma, a disponibilidade de nitrogênio no solo pode afetar os componentes do sabor e aroma dos frutos.

Wassenhove et al. (1990) verificaram que a adição de altos níveis de nitrogênio em aipo (*Apium graveolens* L.) reduziu a quantidade de compostos voláteis, o que influenciou as características de sabor e aroma do aipo.

Prasad et al. (1988) observaram que frutos de Kiwi produzidos com menores doses de nitrogênio apresentaram, de acordo com análise sensorial, sabor e aroma mais acentuado do que frutos produzidos com doses mais elevadas de N.

Maas (1984), citado por Prange (1997), verificou que cerejas produzidas com deficiência de K eram muito macias e com sabor insípido.

Fallahi et al. (1997) reportaram que a nutrição nitrogenada em maçãs Redspur Delicious determinou a quantidade e natureza dos compostos voláteis, responsáveis pelo sabor e aroma, presentes na polpa da fruta.

Randle (1997) verificou, em estudos com cebola Granex 33, sob doses crescentes de enxofre, que o acúmulo do precursor do composto volátil responsável pelo fator lacrimante aumentava com a disponibilidade de enxofre no solo. Além disso, o autor verificou que houve influência da disponibilidade de enxofre no solo sobre a qualidade sensorial da cebola.

Segundo Mattheis e Fellman (1999), tratamentos com fertilizantes podem influenciar a produção de compostos voláteis durante a maturação de maçãs.

Tratamentos com altas doses de nitrogênio geralmente elevam a produção de compostos voláteis em maçãs McIntoch (SMOGYI et al., 1964, citados por MATTHEIS; FELLMAN, 1999).

Em maçãs, a produção de álcoois em relação à produção de ésteres foi maior em frutos com menor conteúdo de fósforo, indicando uma possível limitação do baixo conteúdo de fósforo na produção de ésteres (MATHEIS; FELLMAN, 1999).

Segundo Raese (1979), o aumento da adubação nitrogenada diminui o sabor em peras da variedade d'Anjou. O autor verificou ainda que após sete meses de armazenamento o sabor e aroma correlacionavam-se negativamente com o conteúdo de N nas folhas.

A adubação e o “status” nutricional das plantas do maracujazeiro podem influenciar os componentes do sabor e aroma dos frutos, como a acidez total titulável e teor de sólidos solúveis totais e a relação SST/ATT, entretanto, as respostas encontradas pelos diversos autores são bastante contraditórias e dependem do tipo e quantidade de adubos utilizados.

Com relação à influência dos adubos orgânicos no sabor dos frutos poucos estudos foram realizados. Weibel et al. (2000) compararam a aceitação de frutos de maçãs do cultivar Golden Delicious produzidos com adubos orgânicos e minerais, e encontram 15,4% de superioridade para os frutos produzidos com adubos orgânicos.

Em maracujá doce (*Passiflora alata*), Damatto Jr. et al. (2005) verificaram que a adubação orgânica influenciou o teor de ácidos orgânicos e a relação SST/ATT da polpa dos frutos.

Araújo et al. (1999), estudando os efeitos da adubação orgânica em melão, verificou que a adubação orgânica aumentou a relação SST/ATT dos frutos em comparação à adubação mineral.

2.2 Aparência

A aparência dos frutos e hortaliças é o primeiro critério levado em consideração pelo consumidor na sua decisão de compra. Para a indústria a aparência é um dos critérios mais utilizados ao longo da cadeia produtiva para classificação e padronização dos frutos e hortaliças (KAYS, 1998).

A aparência de frutos e hortaliças é caracterizada pelo tamanho, forma, cor, e ausência de defeitos (KAYS, 1998).

2.2.1 Modificações na aparência

Segundo Kays (1998), os principais fatores pré-colheita que podem afetar a aparência dos frutos e hortaliças são: os biológicos, tais como pragas e doenças; os ambientais, como temperatura, precipitação e insolação; os fisiológicos; os culturais, como manejo do solo, irrigação e adubação; os danos mecânicos, tais como os ocasionados por pulverizações, podas e capinas; e os genéticos, ocasionados pela própria variabilidade inerente à espécie ou por deformação dos frutos e hortaliças.

Deficiência e toxicidade de macro e micronutrientes podem causar alterações variáveis na aparência dos produtos hortícolas, geralmente essas alterações estão relacionadas a coloração, forma e tamanho dos produtos (KAYS, 1998).

Raese et al. (1979) atribuíram o aparecimento de manchas em peras à deficiência de N. Enquanto Fallahi et al. (1985) verificaram que o excesso de N afetou negativamente a coloração de maçãs.

Segundo Kays (1998), a deficiência de nitrogênio e enxofre pode afetar negativamente a coloração verde de hortaliças folhosas.

Beusichem (1993) estudou os efeitos da adubação com N, P, e K sobre o conteúdo de nutrientes e qualidade da laranja Valencia e verificou que o conteúdo de fósforo correlacionou-se com a forma dos frutos.

Ferreira et al. (2000) estudaram os efeitos da aplicação de boro e cobre na cultura da cebola e verificaram que estes micronutrientes incrementaram a intensidade da cor em algumas variedades, e acentuaram a coloração avermelhada em outras.

Lucas (2002) verificou que diferentes doses de K e laminas de irrigação na cultura do maracujazeiro influenciaram a classificação dos frutos quanto ao tamanho.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Colheita e preparo dos frutos

Frutos de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) foram obtidos de um pomar em franca produção (primeira safra), fertilizados com adubos orgânicos e minerais, localizado na Fazenda Experimental da Sementeira situada no município de Visconde do Rio Branco, MG (21°47'S, 42°50'W e 352 m de altitude).

Em junho de 2005 foi feita uma colheita somente de frutos aderidos às plantas, mas que apresentavam mais de 30% da superfície da casca com coloração amarela. No laboratório de Agroecologia os frutos foram dispostos em uma bancada até a completa maturação (100% da casca com coloração amarela), quando então foram retiradas amostras de frutos para os testes de aceitação.

3.2 Tratamentos

Os tratamentos constituíram-se das três adubações aplicadas no pomar: adubação orgânica (ORG) correspondente a adubação potássica indicada para cultura; o dobro da dose utilizada em ORG (2XORG); e a adubação mineral indicada para cultura (MIN) como testemunha.

3.3 Análise química da polpa

Para análise química os frutos foram seccionados transversalmente e as sementes foram separadas da polpa com auxílio de uma peneira, a polpa foi homogeneizada com

auxílio de um bastão de vidro, em seguida foram retiradas alíquotas para realização das análises químicas. O pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) foram determinados de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (1990). A relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável da polpa (SST/ATT) foi obtida dividindo-se o valor de sólidos solúveis totais pelo da acidez total titulável.

3.4 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFV no dia 23 de junho de 2005.

3.4.1 Aceitabilidade sensorial do suco (impressão global)

Preparo do suco

Para extração da polpa foram selecionados frutos homogêneos quanto ao estágio de maturação e aspecto externo, descartando-se frutos que apresentavam qualquer tipo de lesão, podridão ou defeitos.

Os frutos selecionados foram lavados em água corrente e, posteriormente, imersos em solução de hipoclorito de sódio 100 ppm por 10 minutos para sanitização. A seguir os frutos foram lavados em água corrente para retirar o excesso de hipoclorito de sódio.

Os frutos foram seccionados e a polpa processada em liquidificador, em seguida as sementes foram retiradas com auxílio de uma peneira de aço inoxidável com malha de 1 mm.

Para o preparo do suco de prova, foi mantida uma proporção de 100 mL de polpa para 250 mL de água mineral e 35 g de açúcar.

Condução do teste

Um grupo de aproximadamente 50 provadores não treinados habituados ao consumo de suco de maracujá, ou seja, consumidores em potencial, avaliaram a aceitabilidade sensorial do suco.

A avaliação da aceitabilidade sensorial foi conduzida em cabines individuais, utilizando-se luz branca. As amostras de suco provenientes de cada tratamento foram fornecidas aos provadores em copos plásticos descartáveis de 50 mL codificados com

três dígitos aleatórios, distribuídas ao acaso em bandejas plásticas, e a temperatura de aproximadamente 10 °C. Junto com as amostras cada provador recebeu um copo de água mineral para limpar as papilas gustativas entre as avaliações.

Para o julgamento das amostras cada provador recebeu uma ficha constituída de uma Escala Hedônica de nove pontos, sendo os extremos de valor 1 atribuído ao termo hedônico “desgostei extremamente” e de valor 9 atribuído ao termo “gostei extremamente” (Figura 1).

Nome: _____ Data: _____	
Por favor, avalie as amostras de suco de maracujá utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou de cada uma delas.	
9- GOSTEI EXTREMAMENTE	CODIGO NOTA
8- GOSTEI MUITO	-----
7- GOSTEI MODERADAMENTE	-----
6- GOSTEI LIGEIRAMENTE	-----
5- INDIFERENTE	
4- DESGOSTEI LIGEIRAMENTE	
3- DESGOSTEI MODERADAMENTE	
2- DESGOSTEI MUITO	
1- DESGOSTEI EXTREMAMENTE	

Figura 1 - Ficha contendo escala hedônica para avaliação da aceitabilidade sensorial do suco de maracujá por provadores não treinados.

3.4.2 Aparência dos frutos

Após a avaliação da aceitabilidade dos sucos os mesmos julgadores avaliaram a aparência dos frutos dos diferentes tratamentos.

Seis frutos de cada tratamento foram escolhidos ao acaso e dispostos em uma bandeja de isopor codificada com três dígitos aleatórios. As bandejas contendo os frutos foram apresentadas aos julgadores ao acaso. Os frutos usados para avaliação são apresentados na Figura 2.

Para o julgamento da aparência dos frutos cada julgador recebeu uma ficha constituída de uma Escala Hedônica de nove pontos, sendo os extremos de valor 1 atribuído ao termo hedônico “desgostei extremamente” e de valor 9 atribuído ao termo “gostei extremamente” (Figura 3).



Figura 2 - Frutos de maracujazeiro amarelo utilizados para avaliação da aparência. 415 (ORG), 627 (2XORG) e 738 (MIN).

Nome: _____	Data: _____
Por favor, avalie a aparência das amostras de frutos de maracujá utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou de cada uma delas.	
9- GOSTEI EXTREMAMENTE	CODIGO NOTA
8- GOSTEI MUITO	-----
7- GOSTEI MODERADAMENTE	-----
6- GOSTEI LIGEIRAMENTE	-----
5- INDIFERENTE	
4- DESGOSTEI LIGEIRAMENTE	
3- DESGOSTEI MODERADAMENTE	
2- DESGOSTEI MUITO	
1- DESGOSTEI EXTREMAMENTE	

Figura 3 - Ficha contendo escala hedônica para avaliação da aparência dos frutos por julgadores não treinados.

3.5 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso (DBC). Para interpretação dos dados foi realizada análise de variância (ANOVA) com duas fontes de variação, tratamentos e julgadores (blocos), e para comparação entre as médias foi realizado o teste de Dunnett com 5% de significância.

Para as características físico-químicas o delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 6 repetições. Para interpretação dos dados foi realizada ANOVA e teste de Dunnett com 5% de significância.

As análises foram realizadas com auxílio do Sistema de Análise Estatística (SAEG 9.0) desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise química da polpa

Verifica-se no Quadro 1, que não houve diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos em relação às características químicas da polpa, sendo que as médias encontradas para pH, SST, ATT e relação SST/ATT, em todos os tratamentos, encontram-se dentro do padrão exigido pela indústria, segundo limites estabelecidos por Araújo et al. (1974).

Quadro 1 - Valores médios das características químicas da polpa pH, SST, ATT e SST/ATT em função das adubações ORG, 2XORG e MIN.

Adubação	pH	SST	ATT	SST/ATT
ORG	3,04	13,77	4,21	3,30
2XORG	3,03	13,70	4,04	3,52
MIN	3,08	14,26	4,18	3,48

Os ácidos orgânicos e os sólidos solúveis totais são importantes constituintes do sabor dos frutos de maracujá (VIEIRA, 1997) e a relação entre eles dá idéia do sabor, sendo uma das ferramentas mais utilizadas pela indústria para avaliar essa característica (ARAÚJO, 2001).

Araújo (2001) verificou influência de doses de K, aplicados em solução nutritiva, na acidez dos frutos de maracujá, no entanto, em trabalhos realizados com diferentes doses de K, esse efeito não foi verificado por Colauto et al. (1986), Lucas (2002) e Borges et al. (2003).

Colauto et al. (1986) verificaram efeito positivo de doses de N, P e K nos teores de sólidos solúveis e na relação SST/ATT. Carvalho et al. (1999) observou, em experimento de campo com lamina de irrigação e doses de potássio, que o incremento na adubação aumentava linearmente o teor de sólidos solúveis totais. No entanto, Araújo (2001), estudando o efeito de doses de potássio em solução nutritiva sob a qualidade e produtividade de frutos de maracujá amarelo, não verificou efeito do K no teor de sólidos solúveis.

Os resultados obtidos diferem daqueles encontrados por Damatto Jr. (2005) que verificou que a adubação orgânica influenciava no teor de ATT e SST dos frutos, entretanto, os autores trabalharam com Maracujá Doce (*Passiflora alata*), espécie diferente da utilizada neste trabalho.

4.2 Aceitabilidade sensorial dos sucos

Para a impressão global, que expressa o sabor e o aroma do suco, não foram verificadas diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos (Quadro 2). Os valores médios situaram-se entre os termos hedônicos "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente".

Quadro 2 - Valores médios das notas dadas pelos julgadores para os atributos impressão global do suco e aparência dos frutos em função das adubações ORG, 2XORG e MIN

Adubação	Impressão global (suco)	Aparência dos frutos
ORG	6,85 a	5,54 b
2XORG	6,81 a	7,15 b
MIN	6,96 a	6,50 a

Médias seguidas pela mesma letra da adubação mineral (MIN), na coluna, não diferem da mesma pelo teste de Dunnett ($P > 0,05$).

O sabor corresponde à percepção da combinação entre a doçura, acidez e a adstringência dos frutos, em conjunto com a percepção do aroma, devido à presença de compostos voláteis (RAMALHO, 2005).

Sandi et al. (2003) encontraram correlações entre algumas características químicas, principalmente açúcares e ácidos orgânicos, e os atributos sensoriais do suco de maracujá, o que pode explicar a ausência de diferenças mais marcantes entre os tratamentos para aceitabilidade sensorial, pois, no presente estudo, as adubações não

influenciaram as características químicas pH, ATT e SST da polpa dos frutos. Outro fator a ser considerado é a ausência de diferenças entre os tratamentos na relação SST/ATT da polpa dos frutos (Quadro 1). Borguini (2002) estudou a aceitabilidade de tomates produzidos sob manejo orgânico e convencional. O autor atribuiu às diferenças na relação SST/ATT como causa das diferenças no sabor dos frutos.

Kumpulainen (2001) não encontrou diferenças significativas, em avaliação sensorial com painel de provadores não treinados, entre batatas, alface, vagem, brócolos e espinafre cultivados em sistema orgânico e convencional.

4.3 Aparência dos frutos

A aparência dos frutos foi influenciada ($P < 0,05$) pelos diferentes tratamentos (Quadro 2). Frutos provenientes de plantas adubadas com 2XORG foram os mais aceitos pelos provadores e apresentaram, média igual a 7,15, situando-se entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito” que foi superior ($P < 0,05$) às médias atribuídas aos frutos do tratamento MIN. Contudo, frutos provenientes de plantas adubadas com ORG receberam as piores notas dos julgadores sendo inferiores ($P < 0,05$) aos frutos do tratamento MIN.

Estes resultados estão certamente relacionados à nutrição mais adequada das plantas do tratamento 2XORG. Segundo Kays (1998) a deficiência ou toxicidade de nutrientes pode causar alterações na aparência dos frutos, principalmente em relação à coloração, forma e tamanho.

Apesar das diferenças encontradas, cabe ressaltar que não foram encontrados resultados semelhantes na literatura sendo necessários novos estudos para comprovar o efeito da adubação orgânica na aparência dos frutos.

5 CONCLUSÕES

1. Suco de maracujá proveniente de frutos de plantas cultivadas com adubo orgânico apresentou aceitabilidade semelhante ao suco proveniente de frutos de plantas cultivadas com adubos minerais.
2. Frutos provenientes de plantas cultivadas com adubo orgânico, na dose correspondente ao dobro da adubação potássica indicada para cultura, apresentaram melhor aceitabilidade em relação à aparência quando comparados a frutos provenientes de plantas cultivadas com adubos minerais.
3. Frutos provenientes de plantas cultivadas com adubo orgânico, na dose correspondente a adubação potássica indicada para cultura, apresentaram menor aceitabilidade em relação à aparência quando comparados a frutos provenientes de plantas cultivadas com adubos minerais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, C. M.; GAVA, A.J.; ROBBS, P.G.; NEVES, J. F.; MAIA, P.C.B. Características industriais do maracujá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) e maturação do fruto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 9, p. 65-69, 1974.
- ARAÚJO, J. A. C.; GUERRA, A.G.; DURIGAN, J. F. Efeitos da adubação orgânica e mineral em cultivares de melão sob condições de casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 3, n. 1, p. 26-29, 1999.
- ARAÚJO, R. C. **Produção, qualidade de frutos e teores foliares de nutrientes no maracujazeiro amarelo em resposta a nutrição potássica**. 2001. 103 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Washington: AOAC, 1990. 1.298 p.
- BEUSICHEM, M. L. Effect of NK fertilization on leaf nutrient content and fruit quality of ‘Valencia Late’ orange trees. In: **Optimization of plant nutrition**. Lisbon, Portugal, 1993. p. 445-448.
- BORGES, A. N.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. A.; ALMEIDA, I. A.; CALDAS, C. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 259-262, 2003.
- BORGUINI, R.G. **Tomate orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor**. 2002. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queirós”, Piracicaba, SP, 2002.
- CARVALHO, A. J. C.; MARTINS, D. P.; MONERAT, P. H.; BERNARDO, S. Produtividade e qualidade do maracujazeiro-amarelo em resposta à adubação potássica sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 333-337, 1999.

COLAUTO, N. M.; MANICA, I.; RIBOLDI, J.; MIELNICZUCK, J. Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio, sobre a produção, qualidade e estado nutricional do maracujazeiro amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 7, p. 691-695, 1986.

DAMATTO Jr., E. R.; LEONEL, S.; PEDROSO, C. J. Adubação orgânica na produção e qualidade de frutos de maracujá-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 188-190, 2005.

FALLAHI, E.; CONWAY, W. S.; HICKEY, K. D.; SAM, C. E. The role of calcium and nitrogen in postharvest quality and disease resistance of apples. **HortScience**, Alexandria, v. 32, n. 5, p. 831-835, 1997.

FALLAHI, E.; RICHARDSON, D. G.; WESTWOOD, M. N. Quality of apple fruit from a high density orchard as influenced by rootstocks. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 110, n. 1, p. 71-74, 1985.

FERREIRA, M. D.; MINAMI, K. Qualidade de bulbos de cebola em consequência de tratamentos pré-colheita. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 693-701, 2000.

KAYS, S. J. Preharvest factors affecting appearance. **Postharvest Biology and Technology**, Wageningen, v. 15, p. 233-247, 1998.

KUMPULAINEN, J. Nutritional and toxicological quality comparison between organic and conventionally grown foodstuffs. **Proceedings of the International Fertilizer Society**, v. 472, p. 1-20, 2001.

LUCAS, A. A. T. **Resposta do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* *sins* var. *flavicarpa* Deg) a laminas de irrigação e doses de adubação potássica**. 2002. 84 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2002.

MATTHEIS, J. P.; FELLMAN, J. K. Preharvest factors influencing flavor of fresh fruit and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, Wageningen, v. 15, p. 227-232, 1999.

MODESTA, R. C.; GONCALVES, E. B.; ROSENTHAL, A. et al. Desenvolvimento do perfil sensorial e avaliação sensorial/instrumental de suco de maracujá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 345-352, 2005.

NARAIM, N.; ALMEIDA, J. N.; GALVAO, M. S. et al. Compostos voláteis dos frutos de maracujá (*Passiflora edulis* forma *Flavicarpa*) e de cajá (*Spondias mombin* L.) obtidos pela técnica de *headspace* dinâmico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 212-216, 2004.

NASCIMENTO, T. B.; RAMOS, J. D.; MENEZES, J. B. Características físico químicas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) produzido em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n. 1, p. 33-38, 1998.

PRANGE, R. K.; DEELL, J. R. Preharvest factors affecting postharvest quality of berry crops. **HortScience**, Alexandria, v. 32, n. 5, p. 824-830, 1997.

PRASSAD, M.; KING, G.; SPIERS, M. Nutrient influence on storage quality of kiwifruit. **Proc. Agron. Soc.**, New Zealand, v. 18, p. 115-118, 1988.

RAESE, J. T.; PETERSON, C. F.; RICHARDSON, D. G. Alfalfa greening of ‘Anjou’ pear. **HortScience**, Alexandria, v. 14, p. 232-234, 1979.

RAMALHO, A. S. T. **Sistema funcional de controle de qualidade a ser utilizado como padrão na cadeia de comercialização de laranja pêra *Citrus cinensis* L. Osbeck**. 2005. 91 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queirós”, Piracicaba, SP, 2005.

RANDLE, W. Onion flavor chemistry and factors influencing flavor intensity. In: RISCH, S. J.; HO, C.T. (Eds.). **Spices: flavor chemistry and antioxidant properties**. Washington: AMC, 1997. (ACS Symposium Series, vol. 660). p. 41-52.

SANDI, D. **Efeito do tratamento térmico e do armazenamento sobre a qualidade sensorial do suco de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* var *Flavicarpa*)**. 1999. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1999.

SANDI, D.; CHAVES, J. B. P.; SOUZA, A. C. G. et al. Correlações entre características físico-químicas e sensoriais em suco de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) durante o armazenamento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 355-361, 2003.

VIEIRA, G. **Fisiologia pós-colheita do amadurecimento do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener)**. 1997. 88 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1997.

WANG, C. Effect of preharvest factors on postharvest quality: Introduction to the colloquium. **HortScience**, Alexandria, v. 32, n. 5, p. 807, 1997.

WASSENHOVE, V. F.; DIRINCK, P. J.; SCHAMP, N. M.; VULSTEK, G. A. Effect of nitrogen fertilizers on celery volatiles. **Journal of Agriculture and food Chemistry**, Washington, v. 38, p. 220-226, 1990.

WEIBEL, F. P.; BICKEL, R.; LEUTHOLD, S. Are organically grown apples tastier and healthier. A comparative field study using conventional and alternative methods to measure fruit quality. **Acta horticulturae**, Wageningen, v. 517, p. 417-426, 2000.

WESTON, L. A.; BARTH, M. M. Preharvest factors affecting postharvest quality of vegetable. **HortScience**, Alexandria, v. 32, n. 5, p. 812-816, 1997.

CONCLUSÕES GERAIS

Os resultados obtidos permitem concluir que, em áreas de média a baixa fertilidade, onde pretende-se implantar um pomar de maracujazeiro amarelo sob manejo orgânico, a quantidade de esterco bovino a ser utilizada, na primeira safra, deve corresponder ao dobro da adubação potássica indicada para cultura (2XORG) para que se obtenha produção semelhante àquela obtida através da adubação mineral (MIN). Contudo, quanto a qualidade dos frutos (classificação e número de defeitos) não houve diferenças entre a utilização de esterco bovino (nas duas doses testadas) e adubos minerais.

A conservação pós-colheita dos frutos foi mais efetiva para àqueles frutos provenientes de plantas adubadas com esterco bovino (nas duas doses testadas), pois frutos destes tratamentos perderam menos massa durante o armazenamento e mantiveram-se com padrão aceitável de comercialização (menos de 8% de perda de massa) durante maior período de tempo. Contudo, quanto à qualidade pós-colheita dos frutos (características químicas) não foi possível detectar diferenças marcantes entre a utilização de esterco bovino e adubos minerais.

Quanto à aceitabilidade do suco de maracujá, os resultados permitem concluir que não há diferença entre o suco preparado a partir de frutos de plantas adubadas com esterco bovino (nas duas doses testadas) e o suco preparado a partir de plantas adubadas com fertilizantes minerais. Contudo, em relação à aparência, frutos provenientes de plantas adubadas com esterco (2XORG) foram mais aceitas em relação aos demais tratamentos, no entanto, sugere-se uma pesquisa mais detalhada para comprovar esse resultado, pois não foram encontrados dados na literatura que possam explicá-lo.

APÊNDICE A

Quadro 1A - Resultados parciais da análise de variância para as variáveis PRP, NFP, PMF, CMF, DMF em função das adubações

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio				
		PRP	NFP	PMF	CMF	DMF
Adubação	2	17,08*	1.169,68*	221,91	3,97	12,33
Resíduo	9	2,77	130,24	1.452,70	1,72	3,81
CV (%)		14,71	22,54	9,30	1,66	2,78

* Significativo pelo teste F a 5%.

Quadro 2A - Resultados parciais da análise de variância para as variáveis N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Fe e Cu

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio								
		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Cu
Adubação	2	696,85	25,35	6.216,03*	13,93*	3,76*	0,32*	5,58	2,97	0,04
Resíduo	9	355,12	6,05	817,06	0,58	0,15	0,07	13,94	0,98	0,13
CV (%)		15,11	7,99	9,42	17,02	6,90	30,41	18,78	35,08	39,71

* Significativo pelo teste F a 5%.

Quadro 3A - Resultados parciais da análise de variância para as variáveis SST, ATT, SST/ATT, pH, VITC, RDP e ESP em função das adubações, classes de massa e da interação Adubação X Classe de massa

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio						
		SST	ATT	SST/ATT	pH	VITC	RDP	ESP
Adubação	2	1,72	0,16	0,24	$6,46 \cdot 10^{-3}$	16,05	79,43	2,03
Classe	2	1,05	0,92	1,18*	$4,25 \cdot 10^{-2}$ *	70,43*	11,48	3,41
Classe x adubação	4	1,31	0,77	0,43	$2,28 \cdot 10^{-2}$	19,03	85,51*	2,43
Resíduo	45	1,05	0,36	0,31	$9,68 \cdot 10^{-3}$	8,59	26,21	2,07
CV (%)		7,37	14,39	16,13	3,22	13,46	8,63	20,57

* Significativo pelo teste F a 5%.

Quadro 4A - Resultado parcial da análise de variância para percentagem de perda de massa em função das adubações e dos dias de armazenamento

Fonte de Variação	GL	Perda de massa	
		Quadrado médio	
Adubação	2	47,39*	
Classe	2	150,95*	
Classe x adubação	4	5,78	
Resíduo A	45	5,81	
Tempo	3	958,91*	
Tempo X Adubação	6	8,21*	
Tempo X Classe	6	25,29*	
Tempo X Classe X Adubação	12	0,96	
Resíduo B	135	0,93	
Total	215		
CV (%)	18,80	46,90	

* Significativo pelo teste F a 5%.

Quadro 5A - Resultado parcial da análise de variância para o atributo impressão global do suco e aparência dos frutos em função das adubações

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio	
		Impressão global	Aparência
Adubação	2	0,103	5,90*
Julgador	51	3,169*	34,33*
Resíduo	102	2,763	1,22
CV (%)		24,26	17,26

* Significativo pelo teste F a 5%.