

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**“Enxertia Hipocotiledonar e Convencional de
Maracujazeiro-Amarelo sobre Três Porta-Enxertos”**

JOSÉ CARLOS CAVICHIOLI

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Luiz de Souza Corrêa

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia
da UNESP – Campus de Ilha Solteira, para a
obtenção do título de Doutor em Agronomia.
Especialidade: Sistemas de Produção

Ilha Solteira – SP

Setembro/2008

FICHA CATALOGRÁFICA

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

- C382e Cavichioli, José Carlos.
Enxertia hipocotiledonar e convencional de maracujazeiro-amarelo sobre três porta-enxertos / José Carlos Cavichioli. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2008
92 p. : il., fots. (algumas color.)
- Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2008
- Orientador: Luiz de Souza Corrêa
Bibliografia: p. 84-92
1. Maracujá – Enxertia. 2. Enxertia – Passiflora. 3. Maracujá – Porta-enxertos.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Enxertia hipocotiledonar e convencional de maracujazeiro-amarelo sobre três porta-enxertos

AUTOR: JOSÉ CARLOS CAVICHIOLI

ORIENTADOR: Prof. Dr. LUIZ DE SOUZA CORREA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR em AGRONOMIA pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. LUIZ DE SOUZA CORREA

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Profa. Dra. APARECIDA CONCEIÇÃO BOLIANI

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. SHIZUO SENO

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. JOAO CARLOS DE OLIVEIRA

Departamento de Produção Vegetal / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Prof. Dr. ALOISIO COSTA SAMPAIO

Departamento de Ciências Biológicas / Faculdade de Ciências de Bauru

Data da realização: 22 de setembro de 2008.

Presidente da Comissão Examinadora

Prof. Dr. LUIZ DE SOUZA CORREA

À minha querida esposa

CIDINHA

Pelo amor, carinho e companheirismo em nossa caminhada

e

à minha amada filha

MIRELA

Dedico

Aos meus pais

ALDO E MARIA

Por sua luta, pelo amor e exemplo de vida.

OFEREÇO

Aos meus irmãos

ROSA, JOSEFINA E LUIZ CARLOS

Pelos profundos laços de amizade que nos unem

MINHA GRATIDÃO

AGRADECIMENTOS

- À Deus, por tudo;
- À APTA – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, pela oportunidade da realização do curso;
- À Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, pela acolhida;
- Ao Prof. Luiz de Souza Corrêa, pela amizade e valorosa orientação no desenvolvimento do trabalho;
- Aos produtores rurais Valdir Ramos de Azevedo, Antonio Manzano de Oliveira e Aparecido Pereira dos Santos pela disponibilização da área para execução dos experimentos, apoio fundamental na execução deste projeto, o que serei eternamente grato;
- Ao viveiro de mudas Boa Vista pelo apoio na execução da 1ª fase do projeto;
- Aos amigos Carlos César Rodrigues, Vanderlei Teodoro Pereira e José Roberto Ferreira pelo apoio recebido;
- Ao Sr. João Josué Barbosa e Sandra Maria Clemente de Souza, pelo apoio na normatização;
- À Eng^a Agr^a Laura Maria Molina Meletti, pesquisadora do Instituto Agrônômico, pela disponibilização de materiais e sugestões apresentadas;
- Ao Prof. João Carlos de Oliveira, da UNESP Jaboticabal pela disponibilização de materiais e sugestões apresentadas;
- À Eng^a Agr^a Maria José De Marchi Garcia, Pesquisadora da APTA Centro Oeste e Mércia I. B. Celoto, pós graduanda da UNESP Ilha Solteira, pela realização das análises laboratoriais.

- Aos membros da banca examinadora da qualificação, professores Kuniko Iwamoto Haga e Pedro Cesar dos Santos, pelas sugestões apresentadas;
- A todos os docentes do Curso de Pós Graduação em Sistemas de Produção pela valiosa contribuição
- Aos colegas da Apta Alta Paulista, Edison, Francisco, Jailson, Fernando, Acyr, Sérgio, Marcelo, Denílson e Zonta pelo apoio;
- Aos estagiários da Apta Alta Paulista pelo apoio nas coletas de dados;
- À todos que de alguma forma contribuíram para a realização do presente trabalho e que torceram pelo meu êxito, agradeço...

ENXERTIA HIPOCOTILEDONAR E CONVENCIONAL DE MARACUJAZEIRO-AMARELO SOBRE TRÊS PORTA-ENXERTOS

Autor: José Carlos Cavichioli

Orientador: Luiz de Souza Corrêa

RESUMO

A cultura do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) tem sofrido com várias doenças, o que tem comprometido severamente a produção, determinando a migração da cultura. Dentre as doenças, a morte prematura de plantas tem se destacado, causando prejuízos nas lavouras do Estado de São Paulo. Essa doença tem sido associada a fungos do solo, como *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*, *Fusarium solani*, *Phytophthora* sp. e também a bactéria, como *Xanthomonas axonopodis* f. *passiflorae*. As medidas de controle da morte prematura são preventivas, e, uma vez afetada pelos patógenos, a planta morrerá, pois não há controle curativo. A aplicação de defensivos químicos não tem sido eficiente na solução do problema da morte prematura de plantas. A enxertia do maracujazeiro-amarelo em porta-enxerto resistente é uma técnica promissora para o controle desta doença. Esse trabalho teve como objetivo verificar o desempenho de plantas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) enxertadas em três diferentes espécies de maracujazeiro, em dois sistemas de enxertia, em área com e sem histórico de morte prematura. Foram conduzidos três experimentos, sendo dois em viveiro e um no campo, no município de Adamantina, SP, na região da Nova Alta Paulista, no período de dezembro de 2005 a julho de 2007. Pelos resultados verificou-se que os dois métodos de enxertia utilizados foram bem sucedidos para as três espécies de maracujazeiros estudadas. A utilização de *P. giberti* e *P. alata* como porta-enxerto para *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* são medidas promissoras para o controle da morte prematura de plantas. Plantas enxertadas sobre *P. giberti* apresentaram menor vigor a partir dos 180 dias, menor porte vegetativo, frutos com menor diâmetro e peso e menor produtividade.

Palavras chave: *Passiflora* sp, maracujá-amarelo, controle de doenças, propagação assexuada.

Abstract

HYPOCOTYLEDONARY AND CONVENTIONAL GRAFTING OF YELLOW PASSION FRUIT GRAFTED ON THREE ROOTSTOCKS

The yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) has been suffering with many diseases, what have been severely compromising the crop yield, determining the migration of the culture. Amongst the diseases, the premature death of plants has detached, causing crop losses the State of São Paulo. This disease has been associated with soil fungi, as *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*, *Fusarium solani*, *Phytophthora* sp, and also bacteria, as *Xanthomonas axonopodis* f. *passiflorae*. Measures to control premature death of plants are preventive, and, once affected by pathogens, the plant will die because there is no curative control. The application of chemical defensives has not been effective to solve the plants premature deaths. The grafting of yellow passion fruit in resistant rootstock is a promising technique for this disease control. This work aimed to evaluate the performance of yellow passion fruit grafted on three rootstocks, in two systems of grafting, cultivated in sites with or without disease history. Three experiments were carried out, two in nursery and one in the field, in Adamantina, SP, from December 2005 to July 2006. It was concluded that the two methods of grafting utilized were successful for the three species of *Passiflora*. The use of *P. giberti* and *P. alata* as rootstocks for *P. edulis* f. *flavicarpa* are promising measures for the control of premature death of plants. Plants grafting on *P. giberti* presented lower vigor from the 180 days, lower vegetative growth, fruits with lower diameter and weight and lower yield.

Keys words: *Passiflora* sp, yellow passion fruit, disease control, asexual propagation

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 3. Uso de câmara úmida em enxertia hipocotiledonar de maracujazeiro-amarelo sobre três porta-enxertos

01. Sequência de etapas para a realização da enxertia hipocotiledonar. Corte da plântula na região do colo para obtenção do porta-enxerto (A). Garfo (B). Justaposição do enxerto e porta-enxerto e colocação da fita crepe (C). Adamantina, SP, 2006..... 30
02. Mudas de maracujazeiro-amarelo recém-enxertadas pelo sistema de enxertia hipocotiledonar de garfagem fenda cheia, sem câmara úmida. Adamantina, SP, 2006..... 30
03. Enxertia hipocotiledonar em maracujazeiro-amarelo com e sem câmara úmida. Adamantina, SP, 2006..... 31
04. Mudas de maracujazeiro-amarelo enxertadas pelo sistema de enxertia hipocotiledonar por garfagem em fenda cheia prontas para serem levadas para o campo. Adamantina, SP, 2006..... 31
05. Incremento de altura de mudas de maracujazeiro-amarelo produzidas por enxertia hipocotiledonar, com e sem câmara úmida em plântulas de três espécies de *Passiflora*. Adamantina, SP, 2006..... 35
06. Incremento de diâmetro de caule de três espécies de *Passiflora* utilizadas como porta-enxertos na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo produzidas por enxertia hipocotiledonar com e sem câmara úmida. Adamantina, SP, 2006..... 35

Capítulo 4. Uso de câmara úmida em enxertia convencional de maracujazeiro-amarelo sobre três porta-enxertos

01. Enxertia convencional pelo sistema de garfagem em fenda cheia, sem câmara úmida e com câmara úmida, em maracujazeiro-amarelo. Adamantina, SP, 2006..... 42
02. Incremento de altura dos enxertos de maracujazeiro-amarelo produzidos por enxertia convencional pelo sistema de garfagem fenda cheia, com e sem câmara úmida em plantas de três espécies de *Passiflora*. Adamantina, SP, 2006..... 45
03. Incremento de diâmetro de caule de três espécies de *Passiflora* utilizadas como porta-enxertos na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo produzidas por enxertia convencional pelo sistema de garfagem fenda cheia, com e sem câmara úmida. Adamantina, SP, 2006..... 45

LISTA DE TABELAS

Capítulo 3. Uso de câmara úmida em enxertia hipocotiledonar de maracujazeiro-amarelo sobre três porta-enxertos

01.	Sobrevivência de plantas, altura de plantas, diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto e número de folhas aos 70 dias da enxertia. Adamantina, SP, 2006.....	33
02.	Fitomassa seca da parte aérea de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e das raízes de três espécies de <i>Passiflora</i> , aos 70 dias de enxertia. Adamantina, SP, 2006.....	36
03.	Coeficientes de correlação de Pearson entre fitomassa seca das raízes e fitomassa seca da parte aérea com altura de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas em três espécies de <i>Passiflora</i> . Adamantina, SP, 2006.....	37

Capítulo 4. Uso de câmara úmida em enxertia convencional de maracujazeiro-amarelo sobre três porta-enxertos

01.	Sobrevivência de plantas, comprimento dos enxertos, diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto e número de folhas aos 40 dias da enxertia. Adamantina, SP, 2006.....	43
02.	Fitomassa seca da parte aérea de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e das raízes de três espécies de <i>Passiflora</i> , aos 40 dias de enxertia. Adamantina, SP, 2006.....	47

Capítulo 5. Crescimento, produção e qualidade de frutos em maracujazeiro-amarelo enxertado e cultivado em área sem histórico de morte prematura de plantas

01.	Resultados da análise química do solo da área experimental. Adamantina, SP, 2006.....	52
02.	Diâmetro do caule do porta-enxerto, medido a 1 cm do colo de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e pé franco, no dia do plantio (0) e 30, 60, 90, 180, 270 e 360 dias após o plantio. Adamantina, SP.....	55
03.	Diâmetro do caule na região do enxerto, medido a 12 cm do colo de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e pé franco, no dia do plantio (0) e 30, 60, 90, 180, 270 e 360 dias após o plantio. Adamantina, SP.....	56
04.	Comprimento de entrenó de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e pé franco. Adamantina, SP, 2006-2007.....	58
05.	Comprimento de ramos secundários de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e pé franco, aos 90, 120 e 150 dias após o plantio. Adamantina, SP, 2006-2007.....	59
06.	Número de ramos terciários de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e pé franco, aos 90, 120 e 150 dias após o plantio. Adamantina, SP, 2006-2007.....	60

07.	Número de flores/planta de maracujazeiro-amarelo pé franco e enxertado em três porta-enxertos, observados em cinco picos de florescimento, no período de outubro de 2006 a abril de 2007. Adamantina, SP.....	62
08.	Comprimento de fruto, diâmetro de fruto, número de frutos e produtividade de maracujazeiro-amarelo enxertado e pé franco, no período de novembro de 2006 a abril de 2007. Adamantina, SP.....	64
09.	Massa média de fruto de maracujazeiro-amarelo enxertado e pé franco, no período de novembro de 2006 a abril de 2007. Adamantina, SP.....	66
10.	Massa média de fruto, massa e espessura de casca e rendimento de suco de maracujazeiro-amarelo pé franco e enxertado em três porta-enxertos, avaliados em dezembro de 2006. Adamantina, SP.....	67
11.	Sólidos solúveis (SS), acidez Titulável (% ácido cítrico), índice de maturação de frutos (SS/AT) de maracujazeiro-amarelo pé franco e enxertado em três porta-enxertos, avaliados em dezembro de 2006. Adamantina, SP.....	68
12.	Fitomassa verde e seca de maracujazeiro-amarelo pé franco e enxertado em três porta-enxertos. Adamantina, SP. Julho/2006.....	69

Capítulo 6. Desenvolvimento e produtividade de maracujazeiro-amarelo enxertado e cultivado em área com histórico de morte prematura de plantas

01.	Resultados da análise química do solo da área experimental. Adamantina, SP, 2006.....	74
02.	Diâmetro do caule do porta-enxerto, medido a 1 cm do colo de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas, no dia do plantio (0) e 30, 60, 90, 180 e 270 dias após o plantio. Adamantina, SP.....	76
03.	Diâmetro do caule dos enxertos, medidos a 12 cm do colo de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas, dia do plantio (0) e 30, 60, 90, 180 e 270 dias após o plantio. Adamantina, SP.....	77
04.	Comprimento de entrenós de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas sobre diferentes porta-enxertos. Adamantina, SP, 2006-2007.....	78
05.	Comprimento de ramos secundários de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas sobre diferentes porta-enxertos, aos 90, 120 e 150 dias do plantio. Adamantina, SP, 2006-2007.....	79
06.	Número de ramos terciários de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas sobre diferentes porta-enxertos, 120 e 150 dias do plantio. Adamantina, SP, 2006-2007..	79
07.	Número de frutos por planta de maracujazeiro-amarelo enxertado sobre diferentes porta-enxertos, no período de dezembro de 2006 a fevereiro de 2007. Adamantina, SP.....	80
08.	Produtividade de maracujazeiro-amarelo enxertado sobre diferentes porta-	

	enxertos, no período de dezembro de 2006 a fevereiro de 2007. Adamantina, SP....	81
09.	Massa média, comprimento e diâmetro médio de frutos de maracujazeiro-amarelo enxertado sobre diferentes porta-enxertos. Adamantina, SP, 2006-2007.....	81
10.	Sobrevivência de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas sobre diferentes porta-enxertos após onze meses de plantio. Adamantina, SP, 2006-2007.....	82

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	
2.1	Aspectos gerais da cultura do maracujá.....	16
2.2	Aspectos botânicos do maracujazeiro.....	17
2.2.1	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> Deg.....	17
2.2.2	<i>Passiflora alata</i> Curtis.....	17
2.2.3	<i>Passiflora giberti</i> N.E. Brown.....	18
2.3	Morte prematura de plantas.....	18
2.4	Resistência a nematóides.....	22
2.5	Enxertia do maracujazeiro.....	24
3	USO DE CÂMARA ÚMIDA EM ENXERTIA HIPOCOTILEDONAR DE MARACUJAZEIRO-AMARELO SOBRE TRÊS PORTA-ENXERTOS.....	26
3.1	Introdução.....	27
3.2	Material e Métodos.....	28

3.3	Resultados e Discussão.....	32
3.4	Conclusões.....	37
4	USO DE CÂMARA ÚMIDA EM ENXERTIA CONVENCIONAL DE MARACUJAZEIRO-AMARELO SOBRE TRÊS PORTA-ENXERTOS	38
4.1	Introdução.....	39
4.2	Material e Métodos.....	40
4.3	Resultados e Discussão.....	42
4.4	Conclusões.....	47
5	CRESCIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS EM MARACUJAZEIRO-AMARELO ENXERTADO E CULTIVADO EM ÁREA SEM HISTÓRICO DE MORTE PREMATURA DE PLANTAS.....	48
5.1	Introdução.....	49
5.2	Material e Métodos.....	51
5.3	Resultados e Discussão.....	54
5.4	Conclusões.....	70
6	DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DE MARACUJAZEIRO- AMARELO ENXERTADO E CULTIVADO EM ÁREA COM HISTÓRICO DE MORTE PREMATURA DE PLANTAS.....	71
6.1	Introdução.....	72
6.2	Material e Métodos.....	73
6.3	Resultados e Discussão.....	75
6.4	Conclusões.....	83
	REFERÊNCIAS.....	84

1 INTRODUÇÃO

O maracujá é originário da América Tropical, com mais de 150 espécies nativas do Brasil. O maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) é a espécie mais cultivada no Brasil (OLIVEIRA, 1996). É uma planta trepadeira, de grande porte, lenhosa, vigorosa e de crescimento rápido, podendo atingir 10 m de comprimento.

O Brasil é o maior produtor mundial e apresentou em 2006 uma produção de 615 mil toneladas em uma área de 45.300 ha (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE, 2008). O maracujá azedo representa 97% da área plantada e do volume comercializado em todo país com 60% da produção destinada ao consumo *in natura* e o restante destinado às indústrias de processamento (FERRAZ; LOTT, 2006).

Dentre as doenças que ocorrem na cultura, tem se destacado no Brasil, a morte prematura de plantas, causando prejuízos nas lavouras, contribuindo para a migração da cultura, de uma para outra região. A aplicação de defensivos químicos não tem sido eficiente na solução desta doença. A enxertia de maracujá-amarelo, em porta-enxerto resistente, pode viabilizar esta técnica bastante utilizada em outras culturas e contribuir para o controle de doenças do solo. A enxertia consiste no processo de unir duas plantas: cavalo ou porta-enxerto, responsável pelo sistema radicular, e o cavaleiro ou enxerto, que contribui com a copa e frutifica. É uma operação que exige cuidado e muita habilidade do enxertador.

No entanto, para que a enxertia venha a ser uma técnica consagrada entre os produtores de maracujá, é necessário saber a produtividade do maracujá enxertado, os porta-enxertos recomendados, o ciclo da cultura e o vigor da planta enxertada.

Para que uma espécie de maracujazeiro seja recomendada como porta-enxerto, é necessário que exista facilidade de propagação, haja compatibilidade com o enxerto, seja resistente a patógenos de solo e proporcione rápido crescimento e alta produtividade. Não estão definidos experimentalmente os melhores porta-enxertos para o maracujazeiro, havendo necessidades de estudos com o objetivo de se avaliar compatibilidade cavalo/cavaleiro, produtividade, qualidade dos frutos, custo de produção, longevidade e resistências às diversas doenças.

Este trabalho teve como objetivo verificar o desempenho em viveiro e no campo de plantas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) enxertadas sobre três porta-enxertos, em dois sistemas de enxertia, em área com e sem histórico de morte prematura.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da cultura do maracujá

O Brasil é o maior produtor e maior consumidor mundial de maracujá. Em 2006, apresentou uma produção de 615 mil toneladas, com área de aproximadamente 45 mil hectares, destacando-se o Estado da Bahia como o principal produtor, com 207 mil toneladas em 15,8 mil hectares. O Estado de São Paulo aparece na sétima colocação, com 23 mil toneladas em 1,5 mil hectares (IBGE, 2008). Nesse Estado, o maracujá tem sido uma alternativa bastante atraente para a pequena propriedade, a maioria no contexto de agricultura familiar. A produção de maracujá no Estado atingiu níveis abaixo de 1991, em virtude da ocorrência de várias doenças, o que tem comprometido severamente a produção, determinando a migração da cultura. A produtividade média observada no Estado, em 2005, foi de 17,3 t/ha, superior à média brasileira que foi de 13,4 t/ha (HARADA et al., 2007).

O maracujazeiro-amarelo apresenta grande importância no setor agrícola, devido às características físico-químicas e fármaco-terapêuticas das frutas, alta produtividade e grande aceitação do suco no mercado nacional, além de boas perspectivas nos mercados europeu e norte-americano (SOUZA et al., 2002).

No Brasil, o maracujá é utilizado principalmente para o consumo “in natura” e fabricação de suco. O principal uso está na alimentação humana, na forma de sucos, doces, geléias, sorvetes e licores. É rico em vitamina C, cálcio e fósforo. Possui também, valor medicinal, em função de suas propriedades terapêuticas: as folhas e o suco contêm passiflorina, um sedativo natural, e o chá, preparado com as folhas, tem efeito diurético. As suas propriedades farmacológicas, como a maracujina, a passiflorine e a calmodilase são especialidades farmacêuticas de amplo uso como sedativos e antiespasmódicos (LIMA; FANCELLI, 2005).

O fruto “in natura” tem sido vendido para as CEASAS, feiras livres e supermercados. Este segmento de mercado é o mais atrativo para os produtores, uma vez que os preços alcançados têm sido compensadores, mesmo ocorrendo variações durante o ano. Para mercado mais exigente, os frutos são classificados e embalados de acordo com os padrões estabelecidos pelo programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros. A classificação deve ser feita para separar o fruto por cor, tamanho, formato e qualidade (LIMA et al., 2006).

2.2 Aspectos botânicos do maracujazeiro

O termo maracujazeiro envolve várias espécies do gênero *Passiflora*, família *Passifloraceae* (BRUCKNER, 1994). O gênero *Passiflora* domina amplamente esta família, apresentando cerca de 400 espécies, das quais mais de 150 são endêmicas do Brasil. Este gênero é originário das florestas tropicais da América do Sul, com seu maior centro de dispersão localizado no Brasil-Centro-Norte (PIZA JÚNIOR, 1998). Das espécies brasileiras, acredita-se que mais de 60 produzam frutos que podem ser aproveitados direta ou indiretamente como alimentos (KILLIP, 1938), neste último caso servindo para o preparo de doces, licores, refrescos, etc. Apesar disto, poucas são cultivadas comercialmente, estando a quase totalidade das culturas comerciais do mundo restrita ao maracujá-azedo, *P. edulis* Sims. O maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) é a espécie mais cultivada no Brasil (OLIVEIRA, 1996).

A seguir, são descritas as espécies utilizadas neste trabalho como porta-enxerto:

2.2.1 *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.

É a espécie mais cultivada, também conhecida por maracujá-amarelo ou maracujá-azedo. É uma planta arbustiva, trepadeira de crescimento contínuo e vigoroso, podendo atingir até 10 metros de extensão. Após 160 dias de idade, os ramos passam a ter um crescimento linear, e as raízes desenvolvem-se rapidamente entre 210 e 300 dias. Seu sistema radicular é pouco distribuído, concentrando-se num raio de 50 cm do tronco e na profundidade de 30-40 cm. A absorção de nutrientes pelas plantas intensifica-se a partir de 250 dias de idade, que corresponde ao estágio de pré-frutificação. O crescimento dos frutos é rápido, completando-se entre 55 e 95 dias, quando se inicia a maturação (RUGGIERO et al., 1996).

2.2.2 *Passiflora alata* Curtis

Esta espécie apresenta plantas totalmente glabras. Hastes finas, tetragonares, angular aladas. Estípulas lineares ou de lineares-lanceoladas a ovais lanceoladas, de 10-20 mm de comprimento por 3 a 10 mm de largura, inteiras ou serruladas. Pecíolos com 30 a 50 mm de comprimento, com um canal em cima, com duas a quatro glândulas orbiculares sésseis. Folhas ovais ou ovais-oblongas de 80 a 150 mm de largura, acuminadas ou subcuneadas na base, inteiras ou levemente denticuladas, peninervadas, membranosas. Pedúnculos de 15 a 25 mm de comprimento, levemente trigonais. Brácteas situadas na base das flores, ovais, com cerca de 15 mm de comprimento por 10 mm de largura, agudas serruladas. Flores de 100 a

120 mm de diâmetro, externamente brancas e profundamente carmins por dentro. Frutos obovóides ou piriformes, amarelos, com 40-60 mm de largura. Seus nomes vulgares mais comuns no Brasil são: maracujá-doce, maracujá-guaçu, maracujá-mamão (KILLIP, 1938).

2.2.3 *Passiflora giberti* N.E. Brown

Conhecido também por maracujá-de-veado ou maracujá-do-campo, no início do desenvolvimento, apresenta caule fino, delicado, de cor esverdeada; crescimento vegetativo rápido. Quando adulto, apresenta-se vigoroso; as folhas são trilobadas de verde intenso. O florescimento ocorre de outubro a abril; a antese ocorre no período da tarde; os frutos são de formato oval, de cor amarelo-cenoura quando maduros, a casca é fina e envolve numerosas sementes; polpa de sabor agradável. Planta muito produtiva, rústica e de fácil adaptação (MENEZES, 1990).

2.3 Morte prematura de plantas

Também conhecida por “murcha”, “morte precoce” e “morte súbita”, esta doença tem sido ao longo dos anos um dos maiores entraves à expansão da lavoura do maracujá no Brasil, constituindo-se em fator limitante para a cultura.

A morte prematura de plantas tem sido associada a fungos do solo, como *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*, *Fusarium solani*, *Phytophthora* spp. e também a bactéria, como *Xanthomonas axonopodis* f. *passiflorae*.

Quem primeiro descreveu a doença, tratando-a por “Murcha de Fusarium”, foi McKnight (1951), que provou a patogenecidade de uma espécie de *Fusarium* ao maracujá.

Uma das principais doenças do maracujazeiro é a murcha de *Fusarium*, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*, provocando grandes danos, devido à morte das plantas, e mesmo inviabilizando plantios em algumas áreas (LIBERATO, 2002).

O sintoma observado é a desintegração dos tecidos corticais do colo da planta e das raízes logo após um período de chuvas intensas (NAKAMURA, 1987). A doença ocasiona a morte das plantas em plena idade produtiva, geralmente ocorrendo em reboleiras, com sintomatologia variável. Os sintomas da doença em plantas começam a aparecer nas folhas que, de cor verde lustrosa, assumem uma tonalidade verde-pálida, podendo ocorrer, em seguida, a queda das folhas inferiores, murchamento geral e morte rápida das plantas (KIELY; COX, 1961).

No geral, os sintomas variam e tentativas de isolamento do agente causal e inoculação não têm sido bem-sucedidas na reprodução dos sintomas (OLIVEIRA et al., 1986). A planta, antes da morte, tem seu sistema radicular afetado com a entrada do patógeno, evoluindo para um apodrecimento na região do colo e, conseqüentemente, a decomposição do tronco pela destruição da casca e vasos liberianos. A translocação da seiva é interrompida, causando murcha repentina, de forma que as plantas morrem, sendo que as folhas e frutos ficam retidos (SÃO JOSÉ, 1997).

Fusarium oxysporum pode ser disperso dentro da lavoura, ou para outra área, de várias formas: por meio de solos infestados aderidos a pneus de máquinas, implementos agrícolas, calçados, animais, etc, ou de água de enxurrada ou irrigação. Diversas formas do fungo podem ser dispersas, interna ou externamente, por meio de sementes de seus hospedeiros. Não há informação com relação a essa forma de dispersão em maracujazeiro (LIBERATO, 2002).

O controle da doença inicia-se antes do plantio, na fase de planejamento da lavoura. Por ser este fungo habitante do solo, é fundamental evitar sua entrada na lavoura ou propriedade. Recomenda-se obter sementes de lavouras onde não ocorra a doença. Para a obtenção de mudas saudáveis, é necessário, ainda, que o substrato utilizado no preparo delas seja previamente esterilizado (LIBERATO, 2002).

A instalação da cultura, com mudas provenientes de viveiristas, pode representar um grande perigo, pois, se o solo usado pelos viveiristas estiver infestado, a disseminação da doença será favorecida (OLIVEIRA, 1991). Assim, atualmente recomenda-se o plantio de mudas em tubetes, utilizando-se de substrato comercial. As sementes de plantas doentes também podem carregar o fungo e introduzi-lo em novas áreas (OLIVEIRA, 1991).

Uma vez presente na área, é praticamente impossível eliminar o patógeno. Devem-se adotar medidas de manejo que visem manter a doença em baixa intensidade, permitindo a convivência com ela, sem prejuízos econômicos. Não há controle curativo para esta doença. Os poucos estudos existentes sobre o controle de murcha de *Fusarium* referem-se apenas à resistência de espécies de *Passiflora* e de genótipos de *P. edulis*.

Nectria haematococca Berk & Br. [F. anamórfica: *Fusarium solani* (Mart.) Sacc.] é considerado o principal agente causal da podridão do colo do maracujazeiro (FISCHER et al., 2005). Carvalho e Carvalho (1968) relataram, em São Paulo, *Fusarium* sp. causando rachaduras e podridão do tronco, que se iniciavam logo acima do coleto. Segundo os autores, os sintomas das plantas no campo eram diferentes dos da murcha de *Fusarium*. Portanto, é possível que este seja o primeiro relato de podridão-do-colo no Brasil.

Os sintomas da podridão-do-colo se manifestam inicialmente na base da planta, onde se verificam fendas, que aumentam em número e coalescem, conferindo à área afetada aparência “rachada”. A casca esfacela-se e o cancro, progredindo, vai causando anelamento do colo da planta, expondo os tecidos vasculares. Quando a doença atinge estágio avançado, os tecidos vasculares são afetados e surgem os sintomas de murcha e seca da planta, a qual pode até quebrar na área do colo severamente afetada (COLE et al., 1992, PONTE, 1996, LIBERATO, 2002).

Plantas jovens apresentam maior suscetibilidade ao patógeno em função do menor diâmetro do córtex do colo e do sistema radicular (COLE et al., 1992).

Oliveira et al. (1988a) verificaram que *Fusarium solani* foi a causa da freqüente morte precoce de maracujazeiro observada em Minas Gerais, cujos sintomas eram ligeiro amarelecimento e murcha brusca das plantas, bem como necrose no colo e em parte do sistema radicular.

Como medidas de controle da podridão do colo do maracujazeiro recomendam-se evitar o plantio em solos pesados e compactados, corrigir o pH do solo e manter a integridade do sistema radicular, erradicando as plantas doentes (RUGGIERO et al., 1996).

Phytophthora spp. pode também estar associado aos sintomas da doença (PONTE, 1993), podendo atuar concomitantemente a *N. haematococca* (FISCHER et al., 2003).

Duas espécies de *Phytophthora* causam a podridão-do-pé em maracujazeiro: *P. cinnamomi* e *P. nicotianae*. Uma delas, *P. nicotianae*, em condição de alta umidade, pode também infectar a parte aérea da planta.

A podridão-do-pé ocorre em plantas adultas e em viveiros. Em plântulas ocorrem lesões aquosas na base do caule, com ligeira podridão de raízes, resultando em sua morte rápida (ULLASA; SOHI, 1975, VARÓN DE AGUDELO, 1993). No campo, as plantas podem apresentar sintomas a partir do transplantio (COLE et al., 1992).

Ocorre clorose em folhas, seguida por necrose em nervuras, murcha e queda de folhas, morte de ponteiros e colapso da planta. A murcha resulta de uma marcante podridão do colo da planta, imediatamente acima ou abaixo do nível do solo (TURNER, 1974), onde pode ocorrer entumescimento com rachaduras na casca (SOUZA FILHO et al., 1978).

A lesão marrom no colo da planta, nitidamente delimitada, que expõe o tecido cortical é o sintoma mais característico da doença (TURNER, 1974).

O fungo *Phytophthora* provoca engrossamento do caule e raiz, na região do colo, causando podridão e posterior murcha (MENEZES, 1990).

Para o controle da podridão-do-pé, devem-se usar mudas sadias e evitar a dispersão do patógeno via água ou solo infestado, prevenindo sua entrada na área de plantio (LIBERATO, 2002).

A bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* é o agente causal do crestamento bacteriano em maracujazeiros (GONÇALVES; ROSATO, 2000). Os sintomas mais comuns desta doença ocorrem nas folhas, mas podem aparecer em frutos, ramos e raízes de plantas de maracujazeiro-amarelo.

A infecção que tem origem no limbo foliar pode estender-se ao pecíolo e aos ramos, através dos feixes vasculares. Nesses feixes vasculares, bem como naqueles do pecíolo, observa-se típica exsudação bacteriana (PEREIRA, 1969). Oliveira et al. (1988b) detectaram plantas com infecção sistêmica que apresentavam intensa necrose vascular em raízes, associada à presença de exsudato bacteriano.

Deve utilizar sementes sadias e evitar introduzir a doença na lavoura por meio de mudas infectadas, o que pode causar grandes danos (LIBERATO, 2002).

A aplicação de defensivos químicos não tem sido eficiente na solução dos problemas de morte prematura de plantas (LANDGRAFF, 1978, MELO et al., 1990). As medidas de controle são preventivas, uma vez afetada pelos patógenos, certamente a planta morrerá, pois não há controle curativo. As principais medidas preventivas são: organizar o pomar na ocasião de sua instalação, evitando áreas encharcadas e cultivadas anteriormente com maracujazeiro; efetuar o plantio o mais superficial possível, visando à aeração do colo e das raízes; controlar formigas e plantas daninhas, evitando injúrias na casca, evitar irrigação excessiva e efetuar adubações equilibradas (SÃO JOSÉ, 1997).

Uma das medidas indicadas no controle desta doença é o uso de enxertia sobre porta-enxertos resistentes. (YAMASHIRO, 1977).

Diversas espécies de maracujazeiros foram avaliadas com relação à murcha de *Fusarium* e verificou-se que *P. alata* e *P. quadrangularis* apresentavam tolerância, enquanto *P. macrocarpa* segregava em relação à doença. Observou-se também alta produtividade das plantas enxertadas em *P. alata* (YAMASHIRO; LANDGRAFF, 1979). No entanto, segundo Graça (1994), houve redução de mais de um terço na produtividade de *P. edulis* f. *flavicarpa* enxertada em *P. alata* ou *P. giberti*, em comparação com pés francos.

Yamashiro e Cardoso (1982) constataram a ocorrência de murcha de *Fusarium* em *P. alata* Ait no Estado de São Paulo.

Trabalhando com *P. giberti* N.E. Brown, Oliveira et al. (1984) verificaram que esta espécie apresentava resistência à morte prematura de plantas, recomendando a sua utilização

como porta-enxerto como forma de recuperar culturas instaladas em locais com histórico da doença.

Cultivando passifloráceas em local com histórico de morte prematura de plantas, Oliveira et al. (1986) verificaram que as espécies *P. caerulea*, *P. alata* e *P. macrocarpa* mostraram-se tolerantes; *P. giberti* e *Passiflora* sp, resistentes, e *P. serrato digitata*, *P. coccinea*, *P. cincinnata*, *P. incarnata*, suscetíveis.

Em estudos patológicos realizados com espécies de maracujá, Terblanche et al. (1987) constataram que *Passiflora caerulea* mostrou muito maior resistência a *Phytophthora* e a *Fusarium* do que *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa*.

São José e Ataíde (1997) evidenciaram que o *P. alata* mostrou maior tolerância à morte prematura quando comparada a *P. flavicarpa* e *P. caerulea*.

Trabalhos efetuados na África do Sul mostraram que as espécies *P. caerulea* e *P. flavicarpa* apresentavam resistência à *Phytophthora* (RUGGIERO; OLIVEIRA; 1998).

Testando as espécies *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata*, *P. macrocarpa*, *P. giberti*, *P. laurifolia* e *P. foetida* em local contaminado com fusariose, São José et al. (2000) observaram que *P. alata* e *P. giberti* apresentaram melhor comportamento em relação à morte provocada pela doença.

O comportamento de diversas espécies de maracujazeiro em área com histórico de morte prematura foi estudado por Roncatto et al. (2004) e observaram que *P. giberti* e *P. nítida* mostraram-se resistentes à doença.

2.4 Resistência a Nematóides

Entre as espécies encontradas parasitando o maracujazeiro merecem especial atenção aquelas pertencentes ao gênero *Meloidogyne*, também chamadas “formadoras de galhas” e *Rotylenchulus reniformis*.

A pequena incidência em lavouras (KIRBY, 1978, PONTE, 1992) e a constatação de baixos níveis de infestação em plantas (TORRES FILHO, 1985) evidenciam que *Meloidogyne* não causa importantes danos diretos ao maracujá-amarelo.

Klein et al. (1984), em Jaboticabal, estudaram o comportamento de diferentes espécies de maracujazeiros (*Passiflora* spp) disponíveis em nosso meio, quando inoculadas com o nematóide formador de galhas. Verificaram que as espécies *P. alata* (maracujá-guaçu), *P. giberti* (maracujá-de-veado), *P. moliformis* (maracujá-maçã), *P. serrato digitata* (maracujá-de-pedra) mostraram elevada suscetibilidade, enquanto *P. caerulea* (maracujá-mirim), *P.*

edulis (maracujá-roxo) e *P. edulis* f. *flavicarpa* (maracujá-amarelo) mostraram alta resistência ao parasita.

As raízes de diversas espécies de *Passiflora* parasitadas apresentam áreas engrossadas, facilmente caracterizadas, denominadas galhas. Nas espécies de *Passiflora* susceptíveis, segundo Ferraz (1980), o sistema radicular apresenta-se muito pobre, com pequeno número de raízes secundárias, o que dificulta a absorção de água e nutrientes, havendo redução no crescimento das plantas e, comumente, sintomas semelhantes a deficiências nutricionais, como clorose nas folhas.

Kirby (1978) nas Ilhas Fiji, verificou que o nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) reproduzia-se em *P. edulis* f. *flavicarpa*, causando significativa redução no peso das plantas. As folhas apresentaram-se cloróticas e as raízes atacadas eram mais escuras. Redução do crescimento e clorose de folhas de maracujá-amarelo, e mais evidentemente de *P. alata*, foram observados por Ferraz (1980), em mudas infestadas conjuntamente com *M. arenaria* e *R. reniformis*.

O nematóide reniforme não provoca a formação de galhas nas raízes. No entanto, ocorrem os demais sintomas causados por *Meloidogyne* (FERRAZ, 1980), podendo causar a morte das plantas (SHARMA, 1977). Assim, em lavouras onde o maracujá-amarelo vier a ser enxertado (para controle da morte prematura) em uma espécie resistente aos fungos de solo, mas susceptível a *Meloidogyne*, como *P. alata*, esse nematóide poderá causar danos.

Oliveira (1991) cita que maracujá doce (*P. alata*), maracujá-de-veado (*P. giberti*) e maracujá-de-cobra (*P. setacea*), recomendados como porta-enxerto para o maracujá-amarelo, em locais com histórico de murcha, são suscetíveis aos nematóides.

2.5 Enxertia do maracujazeiro

No Brasil, o maracujá-amarelo é propagado predominantemente por via sexual, entretanto, a reprodução assexuada deverá ser incrementada nos próximos anos.

A enxertia de maracujá-amarelo, em porta-enxerto resistente pode ser uma alternativa para o plantio em áreas com histórico de morte prematura de plantas (MENEZES et al., 1994, RUGGIERO; OLIVEIRA, 1998). Esses autores citam como vantagens da enxertia: obtenção de plantas filhas iguais à planta mãe, controle de nematóides, resistência à seca, resistência à

Phytophthora, resistência à morte prematura de plantas, melhoria na qualidade dos frutos e aumento na longevidade da cultura.

Na Austrália, o maracujá-amarelo é utilizado como porta-enxerto do maracujá-roxo e na África do Sul o maracujá-amarelo é utilizado como porta-enxerto visando o controle de *Phytophthora* (RUGGIERO, 1987).

Oliveira et al. (1984) observaram que a espécie *P. giberti* (maracujá-de-veado) mostrou-se como porta-enxerto satisfatório para o *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg e que a produtividade das plantas enxertadas é inferior às de pé franco.

Os porta-enxertos *P. alata*, *P. giberti*, *P. edulis*, *P. caerulea* e *Passiflora* sp mostraram-se viáveis para o maracujazeiro-amarelo, embora diferentes níveis de compatibilidade tenham sido observados (MENEZES et al.; 1994).

Na condução de um ensaio para verificar o comportamento de *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg. enxertado sobre o mesmo e sobre *P. alata* Curtis, Couto Junior (1976) constatou que a melhor combinação foi a de *P. edulis* sobre o mesmo.

Yamashiro e Landgraff (1979) indicaram *P. alata* como um promissor porta-enxerto, concluindo que esta espécie, além de ser resistente à “murcha”, confere à copa maior precocidade e não alteração na qualidade dos frutos, permitindo também o uso de solos mais úmidos.

As espécies de maracujazeiro *P. alata* e *P. giberti* mostraram-se viáveis como porta-enxertos para o maracujazeiro-amarelo (MENEZES et al., 1994, YAMASHIRO; LANDGRAF, 1979, OLIVEIRA et al., 1986).

Ruggiero (1987) recomenda aos fruticultores utilizarem em suas áreas comerciais pequenos lotes de plantas enxertadas utilizando o porta-enxerto *Passiflora giberti*, para obter informações do comportamento das plantas contribuindo assim na solução do problema.

Usando como porta-enxerto mudas de maracujazeiros com seis meses de idade, Baccarin (1988) observou os seguintes índices de pegamento, após 30 dias da enxertia: maracujá-amarelo sobre maracujá-de-veado apresentou 65%, maracujá-amarelo sobre maracujá-guaçu 85%, maracujá-guaçu sobre maracujá-amarelo 90% e maracujá-guaçu sobre maracujá-de-veado 65%. Observou-se a tendência do maracujá-de-veado apresentar menor compatibilidade como porta-enxerto em relação ao maracujá-amarelo e maracujá-guaçu.

A enxertia por garfagem em maracujá amarelo é viável, tanto para o tipo fenda cheia quanto para o inglês simples (CORRÊA, 1978). Quando se usou garfos de plantas adultas, a garfagem por fenda cheia foi significativamente superior ao tipo inglês simples e quando se utilizou garfos de “seedlings”, o tipo inglês simples foi melhor que o de fenda cheia. Este

autor verificou também que as mudas enxertadas desenvolveram-se menos do que de pé franco.

A técnica da enxertia hipocotiledonar é recomendada por Kimura (1994), apresentando excelente rendimento, metodologia simples e redução de tempo para a formação da muda quando comparada à enxertia em mudas desenvolvidas.

Para as condições brasileiras, a época mais adequada para a realização da garfagem é no início da brotação da primavera (agosto-setembro), embora se obtenham bons índices de pegamento quando a enxertia é realizada em outras épocas (RUGGIERO; OLIVEIRA, 1998). Menezes et al. (1994) observaram que o maior número de mortes dos enxertos ocorreu entre 30 e 60 dias após a enxertia e que, o total vingamento dos enxertos estabiliza-se por volta de 60 dias após a mesma.

Devido ao risco de suas plantas matrizes estarem infectadas com o vírus do endurecimento-dos-frutos-do-maracujazeiro (*Passionfruit woodiness virus* – PWV), tanto o enxerto quanto o porta-enxerto são obtidos a partir de seedlings.

No Brasil, apesar de ser possível obter elevados índices de pegamento, a enxertia praticamente não é usada em escala comercial, por demandar maior trabalho e maior tempo gasto entre a semeadura e o plantio no campo, aumentando assim o custo de produção.

Também não estão definidos experimentalmente os melhores porta-enxertos para o maracujazeiro, havendo necessidades de estudos com o objetivo de se avaliar compatibilidade cavalo/cavaleiro, produtividade, qualidade dos frutos, custo de produção, longevidade e resistências às diversas doenças.

3 USO DE CÂMARA ÚMIDA EM ENXERTIA HIPOCOTILEDONAR DE MARACUJAZEIRO-AMARELO SOBRE TRÊS PORTA-ENXERTOS

Resumo

Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento e a sobrevivência de plantas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) enxertadas sobre três porta-enxertos, utilizando-se de câmara úmida, instalou-se este experimento em um viveiro de mudas no município de Adamantina, SP, no período de dezembro de 2005 a abril de 2006. O delineamento foi de blocos ao acaso, com quatro repetições e seis tratamentos, obtidos da combinação de três

porta-enxertos (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, *Passiflora alata* e *Passiflora giberti*) em dois sistemas (com e sem câmara úmida). Foi utilizada a enxertia hipocotiledonar pelo método de garfagem tipo fenda cheia. Avaliaram-se a sobrevivência das plantas, a altura das plantas, o diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto, o número de folhas e a fitomassa seca da parte aérea e das raízes. Observou-se que o método de enxertia utilizado foi bem sucedido para as três espécies de maracujazeiros estudadas. As espécies *P. giberti* e *P. edulis* apresentaram melhores resultados como porta-enxertos. O tratamento com o *P. alata* apresentou menor altura de planta, menor diâmetro de enxerto e menor índice de pegamento. Não houve diferenças estatísticas para as variáveis estudadas com o uso de câmara úmida, porém o uso da mesma propiciou 100% de sobrevivência de mudas enxertadas sobre *P. giberti*.

Palavras-chave: *Passifloraceae*, Propagação assexuada, produção de mudas, ambiente protegido.

USE OF HUMID CHAMBER IN HYPOCOTYLEDONARY GRAFTING OF YELLOW PASSION FRUIT ON THREE ROOTSTOCKS

Abstract

It was installed one experiment in Adamantina, SP, Brazil, from December 2005 to April 2006, aiming to evaluate the development and survival of plants of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) grafted on three rootstocks during the nursery phase. The experimental design was randomized blocks with six treatments, obtained of the combination of three rootstocks (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, *Passiflora alata* and *Passiflora giberti*) in two systems, with and without humid chamber, with four replications. The seedlings were grafted by the cleft grafting method. The variables evaluated were: survival percentage, height of the grafts, stem diameter of the rootstocks and of the grafts, the leaf number, fresh and dry weight of the aerial part and of the roots. It was observed that the hypocotyledonary grafting was efficient for the three species of passion fruit. The species *P. giberti* and *P. edulis* presented better result as rootstocks. The treatment with the *P. alata* presented lower height of plant, lower diameter of graft and lower survival percentage. The use of the humid chamber did not favor none of the studied variable.

Index terms - *Passifloraceae* asexual propagation, scion production, protected environment.

3.1 Introdução

O maracujazeiro pertence à família *Passifloraceae*, gênero *Passiflora*, com cerca de 430 espécies descritas. O maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) é a espécie mais cultivada no Brasil (OLIVEIRA, 1996), com uma produção acima de 479 mil toneladas de frutos (HARADA et al., 2007).

Um dos principais problemas que afeta a cultura é a morte prematura de plantas, que está associada a fungos do solo, como *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*, *Fusarium solani*, *Phytophthora* spp. e também a bactéria, como *Xanthomonas axonopodis* f. *passiflorae*.

As medidas de controle da morte prematura são preventivas, e, uma vez afetada pelos patógenos, certamente a planta morrerá, pois não há controle curativo (SÃO JOSÉ, 1997). A curto e médio prazo, a adoção da enxertia em porta-enxertos resistentes à morte prematura de plantas parece ser o caminho para o plantio em áreas com histórico da doença, como por sinal é o caminho que a cafeicultura está encontrando para possibilitar conviver com os nematóides (RUGGIERO; OLIVEIRA, 1998).

Para que uma espécie de maracujazeiro seja recomendada como porta-enxerto, é necessário que exista facilidade de propagação, haja compatibilidade com o enxerto, seja resistente a patógenos do solo e proporcione rápido crescimento e alta produtividade.

Estudos indicam que *P. alata* e *P. giberti* apresentam tolerância à morte prematura (YAMASHIRO; LANDGRAFF, 1979, OLIVEIRA et al., 1984, OLIVEIRA et al., 1986, SÃO JOSÉ et al., 2000; RONCATTO et al., 2004) e mostraram-se viáveis como porta-enxertos para o maracujazeiro-amarelo (MENEZES et al., 1994). A técnica da enxertia hipocotiledonar mostrou-se viável, apresentando excelente rendimento para a formação da muda quando comparada à enxertia em mudas desenvolvidas, além de resolver o problema de incompatibilidade de diâmetro entre as peças envolvidas no processo (KIMURA, 1994).

O trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento e a sobrevivência de plantas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) enxertadas em três porta-enxertos, no sistema de garfagem hipocotiledonar, com e sem câmara úmida, na fase de viveiro.

3.2 Material e Métodos

O experimento foi instalado no município de Adamantina, na região da Nova Alta Paulista, localizado a 397 m de altitude, 21°42'S de latitude e 51°09'W de longitude, e conduzido em estufa agrícola, com tela anti-afídeo, no período de dezembro de 2005 a abril de 2006.

O clima da região é do tipo Cwa, com estação chuvosa no verão e estação seca no inverno. A precipitação média anual é de 1.300 mm. A temperatura média anual está em torno de 22-23°C; a do mês mais quente é em torno de 26°C; a do mês mais frio está por volta de 17-18°C. A média da temperatura máxima está ao redor de 29°C, enquanto a da mínima é em torno de 17°C.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com seis tratamentos, quatro repetições e 10 plantas/parcela. Os tratamentos utilizados foram combinações de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener/*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener, *Passiflora giberti* N.E. Brown/*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener, *Passiflora alata* Curtis/*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener, com e sem câmara úmida.

Para a produção dos porta-enxertos, as sementes foram obtidas junto ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP. Estas foram embebidas em água destilada por cerca de doze horas e posteriormente semeadas em tubetes de 19 cm x 5,5 cm, contendo substrato comercial Bioplant. Da mesma forma foram produzidas as plântulas de maracujazeiro-amarelo para fornecimento dos garfos. As sementes para produção das plântulas foram obtidas de plantio comercial no município de Adamantina. Os materiais foram semeados no dia 19 de dezembro de 2005 e a germinação ocorreu no período de 1 a 9 de janeiro de 2006.

A enxertia foi realizada 25 dias após a emergência das plantas, quando os porta-enxertos e enxertos atingiram cerca de 6 a 8 cm de altura e uma a duas folhas definitivas, utilizando-se o método de enxertia hipocotiledonar por garfagem tipo fenda cheia. Nesta fase, deceparam-se os porta-enxertos abaixo dos cotilédones (Figura 01 A), abrindo-se uma fenda longitudinal com cerca de 1,0 cm. Procedeu-se então a retirada dos garfos decepando-se as plântulas doadoras abaixo dos cotilédones, fazendo-se uma cunha em bisel duplo de forma a expor os tecidos do câmbio (Figura 01 B), utilizando-se para isso uma lâmina de platina bem afiada do tipo lâmina de barbear. Na sequência, juntaram-se enxertos e porta-enxertos, com cuidado para coincidirem os tecidos cambiais e utilizando-se de fita adesiva (crepe) para envolver a região da enxertia (Figura 01 C), protegendo-os, evitando-se o seu ressecamento, assim como o excesso de umidade e funcionando também como tutor das mudas. Depois de enxertadas, as mudas foram tutoradas por uma estaca de madeira (Figura 02). Os tratamentos

com câmara úmida foram cobertos com um saco plástico transparente (12 x 20 cm) que foi preso com um elástico de borracha (Figura 03). Posteriormente as mudas foram colocadas na estufa com tela anti-afídeo, colocando-se uma cobertura com tela de sombreamento. Aos dez dias retirou-se o elástico de borracha, aos quinze dias, removeu-se o saco plástico para os tratamentos com câmara úmida, aos vinte e cinco dias retirou-se a tela de sombreamento e aos 30 dias retirou-se a fita crepe dos enxertos. O sistema de irrigação adotado foi microaspersão.

Avaliaram-se a sobrevivência dos enxertos, a altura das plantas, o diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto, o número de folhas e a fitomassa seca da parte aérea e das raízes. As medidas de altura de plantas, diâmetro de caule e contagem de folhas foram realizadas a cada 10 dias e o da fitomassa seca da parte aérea e das raízes, aos 70 dias. Da semeadura até a obtenção de mudas prontas para o plantio foram necessários 105 dias (Figura 04).

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

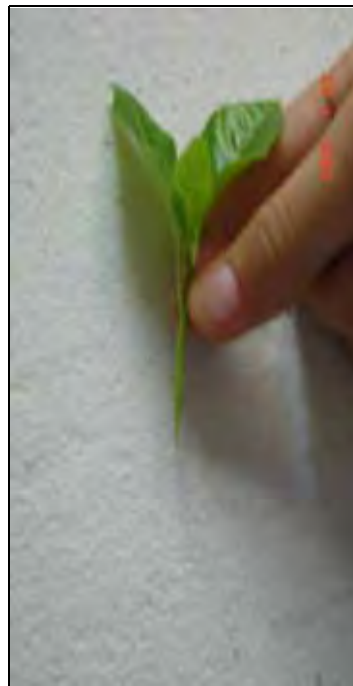




Figura 01. Sequência de etapas para a realização da enxertia hipocotiledonar. Corte da plântula na região do colo para a obtenção do porta-enxerto (A). Garfo (B). Justaposição do enxerto e porta-enxerto e colocação da fita crepe (C). Adamantina, SP, 2006.



Figura 02. Mudas de maracujazeiro-amarelo recém-enxertadas pelo sistema de enxertia hipocotiledonar de garfagem em fenda cheia, sem câmara úmida. Adamantina, SP, 2006.



Figura 03. Enxertia hipocotiledonar em maracujazeiro-amarelo com e sem câmara úmida. Adamantina, SP, 2006.





Figura 04. Mudas de maracujazeiro-amarelo enxertadas pelo sistema de enxertia hipocotiledonar por garfagem em fenda cheia prontas para serem levadas para o campo. Adamantina, SP, 2006.

3.3 Resultados e Discussão

Os dados de taxa de sobrevivência, altura de plantas, diâmetro de porta-enxerto e do enxerto e número de folhas são apresentados na Tabela 01. As maiores taxas de sobrevivência ocorreram no tratamento em *P. giberti* com câmara, que foi de 100% e no tratamento com *P. edulis* com e sem câmara, com 97,5% e 92,5%, respectivamente, que não diferiram do tratamento com *P. giberti* sem câmara com 80%, mas foram superiores aos de *P. alata* com e sem câmara úmida com índices de 55 e 65%, respectivamente. Na comparação entre grupos de tratamentos, observa-se que o uso da câmara úmida não interferiu no pegamento dos enxertos ($P>0,05$) em razão a alta umidade constatada dentro do telado. Não houve diferenças entre *P. edulis* e *P. giberti*, com médias de 95% e 90% respectivamente, mas que diferiram de *P. alata*, com 60%. Os resultados obtidos foram inferiores aos de Nogueira Filho (2003) que obteve 100% de pegamento com *P. edulis* e *P. giberti* e 94,4% com *P. alata*. As diferenças observadas podem estar relacionadas com as diferenças nas condições dos ambientes em que foram realizados os enxertos e mantidas as mudas, já que o presente estudo foi realizado em

uma estufa plástica com tela anti-afídeo, enquanto que o trabalho daquele autor foi em ripado e as mudas mantidas a meia-sombra, o que mantém as condições mais amenas.

Observa-se que os tratamentos com *P. alata* com e sem câmara apresentaram, aos 70 dias, menor altura de plantas, diferindo dos demais. Na comparação entre grupos, as maiores médias foram obtidas com *P. giberti*, que não diferiu de *P. edulis*, mas foram superiores à *P. alata* ($P < 0,001$). Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Nogueira Filho (2003), diferindo apenas que no estudo realizado por este autor *P. giberti* diferiu de *P. edulis*. O uso da câmara úmida não interferiu na altura das plantas.

Considerando a altura mínima das mudas de 15 cm para plantio no campo (SÃO JOSÉ et al., 1994, LIMA, 1999), apenas as plantas enxertadas sobre *P. giberti* e *P. edulis* atingiram esta condição aos 70 dias de enxertadas. Somando-se a esse período, mais 35 dias necessários à germinação e desenvolvimento das plântulas para atingirem o estágio fenológico para execução da enxertia, pode-se dizer que foram necessários 105 dias para a obtenção de mudas

Tabela 01. Sobrevivência de plantas, altura de plantas, diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto e número de folhas aos 70 dias da enxertia. Adamantina, SP, 2006.

Tratamento	sobrevivência (%)	altura (cm)	diâm. porta-enxerto (mm)	diâm. enxerto (mm)	folhas (nº)
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> sem câmara	92,50 a	14,89 a	4,08 b	4,18 a	8,08 a
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> com câmara	97,50 a	15,33 a	3,77 b	3,85 ab	9,02 a
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> sem câmara	65,00 bc	9,56 b	3,62 b	3,20 bc	6,79 a
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> com câmara	55,00 c	9,24 b	3,40 b	3,10 c	6,88 a
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> sem câmara	80,00 ab	17,75 a	4,93 a	4,32 a	8,92 a
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> com câmara	100,00 a	14,96 a	4,20 ab	3,73 abc	8,60 a
F	16,28 **	15,70 **	9,00 **	10,38 **	3,49 ns
CV (%)	11,18	12,73	9,00	8,28	13,26
DMS	20,97	3,98	0,83	0,71	2,45

Comparação entre grupos de

tratamentos

Com câmara x sem câmara	ns	ns	3,79 x 4,21*	3,56 x 3,90*	ns
<i>P. edulis</i> x <i>P. alata</i>	95,0 x 60,0**	15,11 x 9,40**	3,93 x 3,51*	4,02 x 3,15**	8,55 x 6,84*
<i>P. edulis</i> x <i>P. giberti</i>	ns	ns	3,93 x 4,57**	ns	ns
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	60,0 x 90,0**	9,40 x 16,36**	3,51 x 4,57**	3,15 x 4,03*	6,84 x 8,76*

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

ns – não significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

de *P. giberti* e *P. edulis* prontas para plantio no campo. Esse período foi o mesmo obtido por Kimura (1994), trabalhando com os porta-enxertos *P. caerulea*, *P. giberti*, *P. alata* e *P. foetida* e menor que o obtido por Nogueira Filho (2003), quando obteve uma antecipação na obtenção de mudas sobre *P. edulis* e *P. giberti* em 25 dias.

Os maiores diâmetros de porta-enxertos foram obtidos no tratamento com *P. giberti* sem câmara que não diferiu do tratamento com câmara. Nogueira Filho (2003) obteve resultado semelhante, observando que o *P. giberti* foi o porta-enxerto com maior desenvolvimento inicial quando comparado com *P. edulis* e *P. alata*.

Os tratamentos com *P. giberti* e *P. edulis* sem câmara apresentaram os maiores diâmetros do enxerto, não diferindo dos tratamentos com câmara, mas foram significativamente superiores aos tratamentos *P. alata* com e sem câmara, o que difere do resultado encontrado por Nogueira Filho (2003) que não verificou diferenças no diâmetro do caule para esses materiais. O uso da câmara úmida reduziu o diâmetro do porta-enxerto e dos enxertos de maracujazeiro-amarelo ($P < 0,05$).

Com base nos dados de altura de plantas e diâmetros do caule do porta-enxerto e do enxerto observa-se que *P. alata* foi o porta-enxerto com menor desenvolvimento inicial, mostrando assim uma menor compatibilidade com *P. edulis*. Esse comportamento, também observado por Nogueira Filho (2003), pode estar relacionado ao fato do *P. alata* possuir caule tetragonal e o *P. edulis*, caule arredondado, retardando assim o processo de soldadura da enxertia. Também foi observado por Meletti e Nagai (1992) que *P. alata*, quando propagado por estaquia, apresenta menor desempenho que o *P. edulis*.

Não houve diferenças entre tratamentos para o número de folhas, fato também constatado por Nogueira Filho (2003).

Os maiores incrementos na altura das mudas e no diâmetro do caule ocorreram entre os 20 e 40 dias após a enxertia em *P. edulis* e *P. giberti* (Figuras 05 e 06). Isto provavelmente ocorreu devido ao fato de, neste período, já terem sido vencidos os eventos que envolvem a união da enxertia (soldadura, formação da ponte de calo entre as partes enxertadas e a conexão dos tecidos vasculares); dessa forma, toda a energia excedente à manutenção dos tecidos da planta estava canalizada para o crescimento vegetativo. Isto não foi observado para *P. alata*, que precisou de mais tempo para ocorrer esses eventos, retardando assim o desenvolvimento das mesmas, como pode ser observado na Tabela 01.

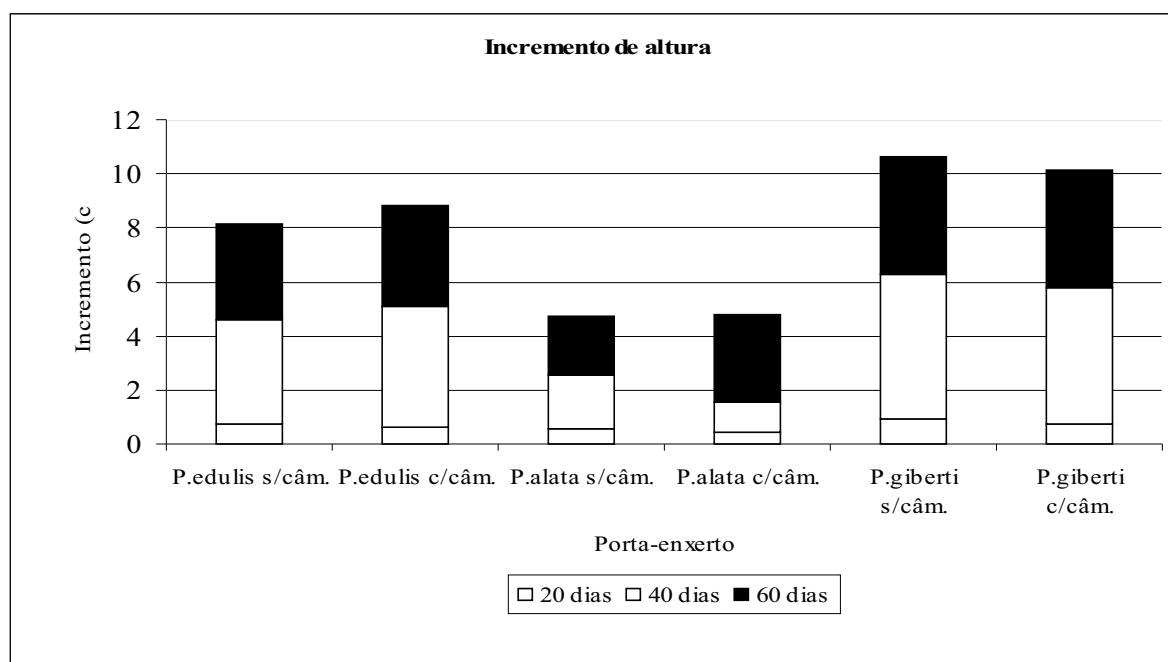


Figura 05. Incremento de altura de mudas de maracujazeiro-amarelo produzidas por enxertia hipocotiledonar, com e sem câmara úmida em plântulas de três espécies de *Passiflora*. Adamantina, SP, 2006.

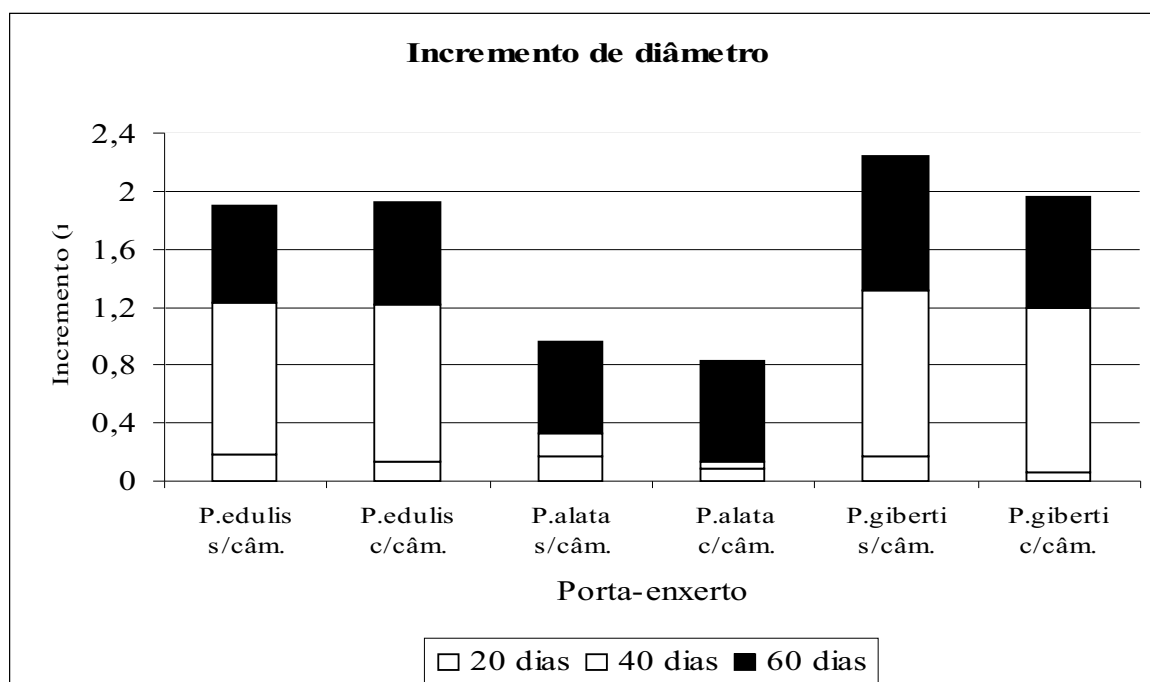


Figura 06. Incremento de diâmetro de caule de três espécies de *Passiflora* utilizadas como porta-enxertos na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo produzidas por enxertia hipocotiledonar com e sem câmara úmida. Adamantina, SP, 2006.

O maior acúmulo de fitomassa seca da parte aérea e das raízes ocorreu nos tratamentos com *P. giberti* e *P. edulis* sem câmara (Tabela 02), diferindo no primeiro caso dos tratamentos com *P. alata* e *P. giberti* com câmara e no segundo do *P. alata* sem câmara úmida. Na comparação entre grupos, observa-se que as médias de fitomassa seca da parte aérea e das raízes de *P. edulis* e *P. giberti* diferiram de *P. alata* ($P < 0,01$).

Tabela 02. Fitomassa seca da parte aérea de plantas de maracujazeiro amarelo enxertadas e das raízes de três espécies de *Passiflora*, aos 70 dias de enxertia. Adamantina, SP, 2006.

Tratamento	Parte aérea	raízes
------------	-------------	--------

	(g)	(g)
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> sem câmara	4,28 ab	1,76 a
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> com câmara	4,06 ab	1,52 ab
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> sem câmara	1,61 c	0,88 b
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> com câmara	1,89 c	1,26 ab
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> sem câmara	5,77 a	1,93 a
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> com câmara	3,51 bc	1,57 ab
F	12,66 **	5,12 **
CV (%)	24,98	22,06
DMS	2,02	0,75
Comparação entre grupos de tratamentos		
Com câmara x sem câmara	ns	ns
<i>P. edulis</i> x <i>P. alata</i>	4,17 x 1,75**	1,64 x 1,07**
<i>P. edulis</i> x <i>P. giberti</i>	ns	ns
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	1,75 x 4,64**	1,07 x 1,75**

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

ns não significativo

** significativo ao nível de 1%

A altura de plantas de maracujazeiro-amarelo correlacionou-se significativa e positivamente com a fitomassa seca da parte aérea apenas em *Passiflora giberti* ($P < 0,05$), obtendo-se coeficiente de $r = 0,710$ (Tabela 3). Não se observou correlação entre a altura de plantas com a fitomassa seca das raízes para nenhum dos porta-enxertos estudados.

Nesta fase de produção de mudas, destacaram-se como porta-enxertos o *P. giberti* e o *P. edulis*, pela sobrevivência, altura, diâmetro de enxerto e porta-enxerto e fitomassa seca da parte aérea e das raízes.

Tabela 03. Coeficientes de correlação de Pearson entre Fitomassa seca das raízes (X) e Fitomassa seca da parte aérea (Y) com altura de plantas (Z) de maracujazeiro-amarelo enxertadas em três espécies de *Passiflora*. Adamantina, SP, 2006.

Espécies	Coeficientes de correlação	
	Fitomassa seca das raízes (X) e altura de plantas (Z)	Fitomassa seca da parte aérea (Y) e altura de plantas (Z)
<i>P. edulis</i>	0,267	0,557
<i>P. alata</i>	0,457	0,558
<i>P. giberti</i>	0,565	0,710 *

* significativo a 5% pelo teste t.

3.4 Conclusões

O método de enxertia hipocotiledonar utilizado foi bem sucedido para as três espécies de maracujazeiros estudadas e eficientes para a produção de mudas, destacando-se como porta-enxertos as espécies *P. giberti* e *P. edulis*.

Na fase de viveiro, a espécie *P. alata* apresentou menor altura de planta, menor diâmetro de enxerto e menor índice de sobrevivência.

Não houve diferenças significativas para as variáveis estudadas com o uso de câmara úmida, porém o uso da mesma propiciou 100% de sobrevivência de mudas enxertadas sobre *P. giberti*.

4 USO DE CÂMARA ÚMIDA EM ENXERTIA CONVENCIONAL DE MARACUJAZEIRO-AMARELO SOBRE TRÊS PORTA-ENXERTOS

Resumo

A propagação do maracujazeiro através da enxertia poderá ser a solução para o controle de doenças do sistema radicular. Assim, com o objetivo de avaliar o desenvolvimento e a sobrevivência de plantas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) enxertadas em três porta-enxertos, utilizando-se de câmara úmida, instalou-se este experimento em um viveiro de mudas no município de Adamantina, SP, no período de dezembro de 2005 a abril de 2006. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos, obtidos da combinação de três porta-enxertos (*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. giberti* e *P. alata*) em dois sistemas, com e sem câmara úmida, utilizando-se de quatro repetições e 10 plantas/parcela. Foi utilizada a enxertia convencional pelo método de garfagem tipo fenda cheia. Avaliaram-se a sobrevivência dos enxertos, o crescimento dos enxertos, o diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto, o número de folhas, e a fitomassa seca da parte aérea e das raízes. Verificaram-se os melhores resultados na enxertia convencional pelo método de garfagem tipo fenda cheia com os porta-enxertos *P. edulis* e *P. giberti*, ambos com 100% de pegamento sem câmara úmida. Apesar do *P. alata* ter se mostrado inferior na maioria das variáveis analisadas, é viável o uso deste material como porta-enxerto para o maracujazeiro-amarelo. O uso da câmara úmida favoreceu a sobrevivência dos enxertos sobre *P. alata*.

Palavras-chave: *Passiflora* sp, propagação assexuada, produção de mudas, ambiente protegido.

USE OF HUMID CHAMBER IN CONVENTIONAL GRAFTING OF YELLOW PASSION FRUIT ON THREE ROOTSTOCKS

Abstract

The grafting of the passion fruit could be the solution for the control of diseases of the roots. Thus, with the objective of to evaluate the development and survival of plants of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) grafted on different rootstocks during the

nursery phase, was installed one experiment in Adamantina, SP, Brazil, from December 2005 to April 2006. The experimental design was randomized blocks, with six treatments, obtained of the combination of three rootstocks (*P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. giberti* and *P. alata*) in two systems, with and without humid chamber, with four replications. The conventional grafting by cleft grafting method was used. The variables evaluated were: grafted plants survival percentage, height of grafts, stem diameter of the rootstocks and of the grafts, leaf number, fresh and dry weight of the aerial part and the roots. The species *P. edulis* and *P. giberti* showed the best performance among the rootstocks. The use of *P. alata* as rootstocks to yellow passion fruit is viable, in despite of results inferior in the majority of the analyzed variable. The use of the humid chamber favored the survival of the grafts.

Key Words: *Passiflora* sp , asexual propagation, scion production, protected environment.

4.1 Introdução

O maracujá-amarelo é uma planta de clima tropical, com ampla distribuição geográfica, encontrando no Brasil excelentes condições ecológicas para o seu cultivo.

Os principais problemas que atingem a cultura são as doenças das raízes, como a podridão do pé, causada por *Phytophthora cinnamomi* Rands, a murcha causada por *Fusarium oxysporum* Schl f. sp. *passiflorae*, a podridão-do-colo, causada por *Fusarium solani*, e os nematóides, *Meloidogyne* spp. e *Rotylenchus reniformis*.

A morte súbita ou prematura é atribuída à associação de fungos de solo, nematóides e bactéria, como *Xanthomonas axonopodis* f. *passiflorae*; que se manifesta e dizima rapidamente as plantas quando estas entram em produção. Uma das alternativas para o controle dessas doenças seria a utilização de porta-enxerto resistente. Os materiais mais promissores são *P. alata* e *P. giberti* (YAMASHIRO; LANDGRAFF, 1979, OLIVEIRA et al., 1984; OLIVEIRA et al., 1986, SÃO JOSÉ et al., 2000, RONCATTO et al., 2004).

A enxertia do maracujazeiro já foi utilizada comercialmente em outros países, como na África do Sul. Suas conhecidas vantagens são a reprodução fiel das plantas matrizes, o controle de pragas e doenças através do uso adequado do porta-enxerto, resistência à seca, redução do volume de copa e influência na qualidade do fruto e/ou suco (NOGUEIRA FILHO; RUGGIERO, 1998). No Brasil, a propagação do maracujazeiro-amarelo é feita

basicamente através de sementes, havendo segregação e existência de indivíduos diferentes (STENZEL; CARVALHO, 1992).

Devido o risco de suas plantas matrizes estarem infectadas com o vírus do endurecimento-dos-frutos-do-maracujazeiro (*Passionfruit woodiness vírus* – PWV), tanto o enxerto quanto o porta-enxerto devem ser obtidos a partir de plântulas. A utilização de plântulas é interessante porque a semente funciona como um filtro para certas doenças (COX; KIELY, 1961). Corrêa (1978) observou que garfos provenientes de plantas adultas não diferiram daqueles oriundos de plântulas, quanto ao pegamento, na enxertia de *P. edulis* sobre o mesmo.

O uso da enxertia no maracujazeiro-amarelo poderá ser a solução para o controle de doenças do sistema radicular. Assim, trabalhos sobre processos de enxertia são altamente relevantes.

O trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento e a sobrevivência de plantas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) enxertadas em três porta-enxertos, no sistema convencional de garfagem tipo fenda cheia, com e sem câmara úmida, na fase de viveiro.

4.2 Material e Métodos

O experimento foi instalado no município de Adamantina, na região da Nova Alta Paulista, localizado a 397 m de altitude, 21°42'S de latitude e 51°09'W de longitude e conduzido em estufa agrícola, com tela anti-afídeo, no período de dezembro de 2005 a abril de 2006.

O clima da região é do tipo Cwa, com estação chuvosa no verão e estação seca no inverno. A precipitação média anual é de 1.300 mm. A temperatura média anual está em torno de 22-23°C; a do mês mais quente é em torno de 26°C; a do mês mais frio está por volta de 17-18°C. A média da temperatura máxima está ao redor de 29°C, enquanto que a da mínima é em torno de 17°C.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com seis tratamentos, quatro repetições e 10 plantas/parcela. Os tratamentos utilizados foram combinações de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener/ *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener, *Passiflora alata* Curtis/ *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener e *Passiflora giberti* N.E. Brown/ *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener, com e sem

câmara úmida. Foi utilizado o método de enxertia convencional por garfagem tipo fenda cheia.

Para a produção de mudas utilizadas como porta-enxertos, as sementes de *P. giberti* (maracujá-de-veado) e *P. Alata* (maracujá doce) foram obtidas junto ao Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP e as sementes de *P. edulis* f. *flavicarpa* (maracujá-amarelo), variedade Sul Brasil, foram coletadas em lavoura comercial no município de Adamantina, assim como aquelas utilizadas para produção dos garfos para a enxertia. Os materiais foram semeados no dia 19 de dezembro de 2005, utilizando-se de tubetes com 19 cm de comprimento por 5,5 cm de diâmetro contendo substrato comercial Bioplant e a germinação ocorreu no período de 1 a 9 de janeiro de 2006.

A enxertia foi realizada após 60 dias da semeadura dos materiais, quando as mudas de *P. giberti*, *P. alata* e *P. edulis* f. *flavicarpa*, utilizadas como porta-enxerto para o *P. edulis* f. *flavicarpa* apresentavam haste com diâmetro em torno de 3 mm. Na execução da enxertia, as mudas dos porta-enxertos foram decepadas à 10 – 12 cm, a partir do colo, altura em que foi feita uma fenda longitudinal de 1 a 2 cm, na qual se introduziu um garfo com 2 entrenós e com a base despontada em cunha. A haste, nessa região, foi envolvida com fita plástica para manter o enxerto e o porta-enxerto em contato firme, bem como para proteção. Depois de enxertadas, as mudas foram tutoradas por uma estaca de madeira. Os tratamentos com câmara úmida foram cobertos com um saco plástico transparente (12 x 20 cm), que foi preso com um elástico de borracha, para manter um ambiente de alta umidade relativa ao redor do enxerto e na região da enxertia (Figura 01), durante 15 dias. As mudas foram colocadas em estufa com tela anti-afídeo, colocando-se uma cobertura com tela de sombreamento. Aos 15 dias, removeu-se o saco plástico para os tratamentos com câmara úmida e aos vinte e cinco dias retirou-se a tela de sombreamento. O sistema de irrigação adotado foi microaspersão. Da semeadura à obtenção de mudas prontas para plantio no campo foram necessários 115 dias.

Avaliaram-se a sobrevivência dos enxertos, o crescimento dos enxertos, o diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto, o número de folhas e a fitomassa seca da parte aérea e das raízes. As medidas de comprimento dos enxertos, diâmetro de caule, contagem de folhas foram realizadas a cada 10 dias e o da fitomassa seca da parte aérea e das raízes, aos 40 dias. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

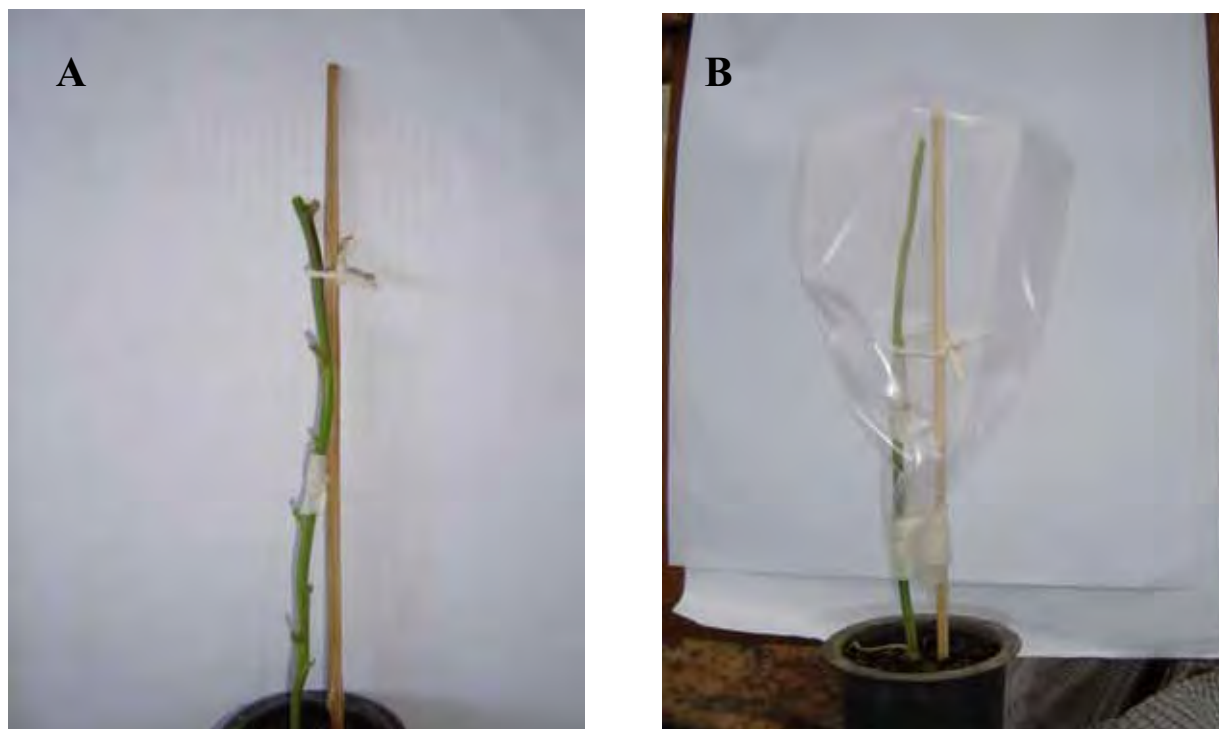


Figura 01: Enxertia convencional pelo sistema de garfagem em fenda cheia, sem câmara úmida (A) e com câmara úmida (B), em maracujazeiro-amarelo. Adamantina, SP, 2006.

4.3 Resultados e Discussão

A avaliação realizada aos 40 dias após a enxertia indicou diferenças significativas entre tratamentos quanto a porcentagem de sobrevivência dos enxertos, ao comprimento dos enxertos, diâmetro do caule do enxerto e do porta-enxerto e número de folhas (Tabela 01). A menor porcentagem de sobrevivência ocorreu na combinação *P. alata*/*P. edulis* sem câmara, com 65%, que diferiu dos demais tratamentos. A média de sobrevivência obtida nos dois processos utilizados em *P. alata* foi de 76,3%, inferior aos obtidos por Baccarin (1988) e por Menezes (1990) que foram de 85% e 93,7%, respectivamente. Nos tratamentos com *P. edulis* obteve-se 100% de sobrevivência, não diferindo de *P. giberti*, com a média de 98,8%. Os resultados obtidos para *P. giberti*, foram superiores aos de Baccarin (1988) e de Menezes (1990) que obtiveram 65% e 90% respectivamente.

O menor comprimento de enxertos ocorreu na combinação *P. giberti*/*P. edulis* com câmara que diferiu das combinações *P. edulis*/*P. edulis* e *P. giberti*/*P. edulis*, sem câmara. Na comparação entre grupos de tratamentos, verificou-se que o uso da câmara úmida prejudicou o crescimento do enxerto. Não se observou diferenças entre os três porta-enxertos estudados.

Tabela 01. Sobrevivência de plantas, comprimento dos enxertos, diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto e número de folhas aos 40 dias da enxertia. Adamantina, SP, 2006.

Tratamento	sobrevivência (%)	Altura (cm)	diâm. porta-enxerto (mm)	diâm. enxerto (mm)	folhas (n°)
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> sem câmara	100,0 a	10,94 a	3,93 a	3,58 a	4,7 ab
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> com câmara	100,0 a	10,61 ab	3,88 a	3,56 a	5,7 a
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> sem câmara	65,0 b	10,18 ab	3,26 b	3,04 b	2,5 d
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> com câmara	87,5 a	10,08 ab	3,08 b	3,07 b	3,3 cd
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> sem câmara	100,0 a	11,18 a	3,82 a	3,20 b	4,1 bc
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> com câmara	97,5 a	8,92 b	3,78 a	3,25 b	3,6 bcd
F	15,53 **	3,75 *	41,93 **	15,09 **	19,66 **
CV (%)	7,71	8,08	3,05	3,73	12,54
DMS	16,25	1,92	0,25	0,28	1,15
Comparação entre grupos de tratamentos					
Com câmara x sem câmara	95,0 x 88,3 *	9,87 x 10,77 *	ns	ns	ns
<i>P. edulis</i> x <i>P. alata</i>	100,0 x 76,3 **	ns	3,91 x 3,17 **	3,57 x 3,06 **	5,2 x 2,9 **
<i>P. edulis</i> x <i>P. giberti</i>	ns	ns	ns	3,57 x 3,23 **	5,2 x 3,9 **
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	76,3 x 98,8 **	ns	3,17 x 3,8 **	3,06 x 3,23 *	2,9 x 3,9 **

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

ns – não significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

A combinação *P. alata*/*P. edulis* foi a que apresentou o menor diâmetro de porta-enxerto e do enxerto. A menor compatibilidade entre estes materiais também foi observado por Nogueira Filho (2003) e provavelmente está relacionado com o fato do *P. alata* possuir caule tetragonal, enquanto que o *P. edulis* possui caule arredondado, retardando assim o processo de soldadura da enxertia.

O maior diâmetro do enxerto foi obtido na combinação *P. edulis*/*P. edulis*, com e sem câmara, que também apresentou o maior número de folhas. As médias obtidas para o diâmetro do enxerto e número de folhas nos tratamentos com *P. edulis* diferiram de *P. alata* e de *P. giberti* ($P < 0,01$). Isso comprova a maior compatibilidade nesta combinação, em razão de se tratar de materiais da mesma espécie.

O uso da câmara úmida não interferiu no diâmetro de porta-enxerto, diâmetro de enxerto e no número de folhas das plantas.

Com exceção de *P. giberti* c/câmara, os maiores incrementos na altura dos enxertos ocorreram entre os 20 e 40 dias após a enxertia (Figura 02). Provavelmente neste período foram vencidos os eventos que envolvem a união da enxertia (soldadura, formação da ponte de calo entre as partes enxertadas e a conexão dos tecidos vasculares); dessa forma, toda a energia excedente à manutenção dos tecidos da planta estava canalizada para o crescimento vegetativo. Isto não foi observado em *P. giberti* c/ câmara, que precisou de mais tempo para ocorrer esses eventos, retardando assim o crescimento das mesmas, como pode ser observado na Tabela 01.

O incremento do diâmetro do caule apresentou comportamento diferenciado entre as espécies e o sistema utilizado (Figura 03). Em *P. edulis* com câmara e sem câmara, o incremento até os 20 dias foi muito próximo daquele apresentado aos 40 dias. Nogueira Filho (2003) verificou que a soldadura entre as peças para o porta-enxerto *P. edulis* ocorreu aos nove dias após a enxertia. Em se tratando de materiais da mesma espécie, os mesmos apresentaram maior compatibilidade entre si, apresentando comportamento semelhante entre os dois períodos analisados. Em *P. alata* e *P. giberti* observou-se que os tratamentos s/ câmara apresentaram maior incremento aos 40 dias diferentemente dos tratamentos com câmara que mostraram maior incremento aos 20 dias de idade. Esse resultado indica que o uso da câmara úmida favoreceu o processo de união da enxertia e que talvez a retirada do saco plástico possa ser antecipada de 15 para 10 dias.

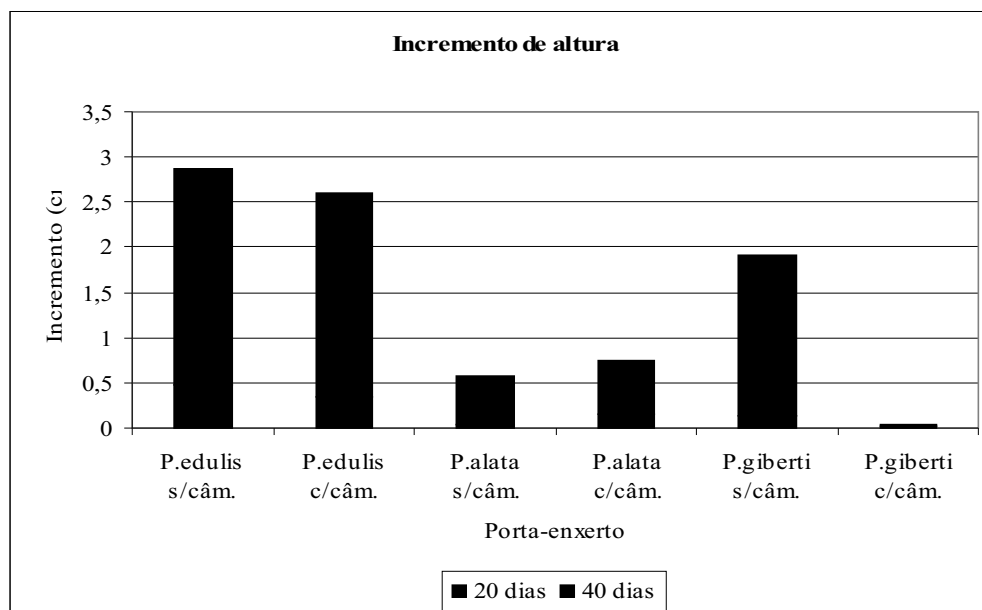


Figura 02. Incremento de altura dos enxertos de maracujazeiro-amarelo produzidos por enxertia convencional pelo sistema de garfagem fenda cheia, com e sem câmara úmida em plantas de três espécies de *Passiflora*. Adamantina, SP, 2006.

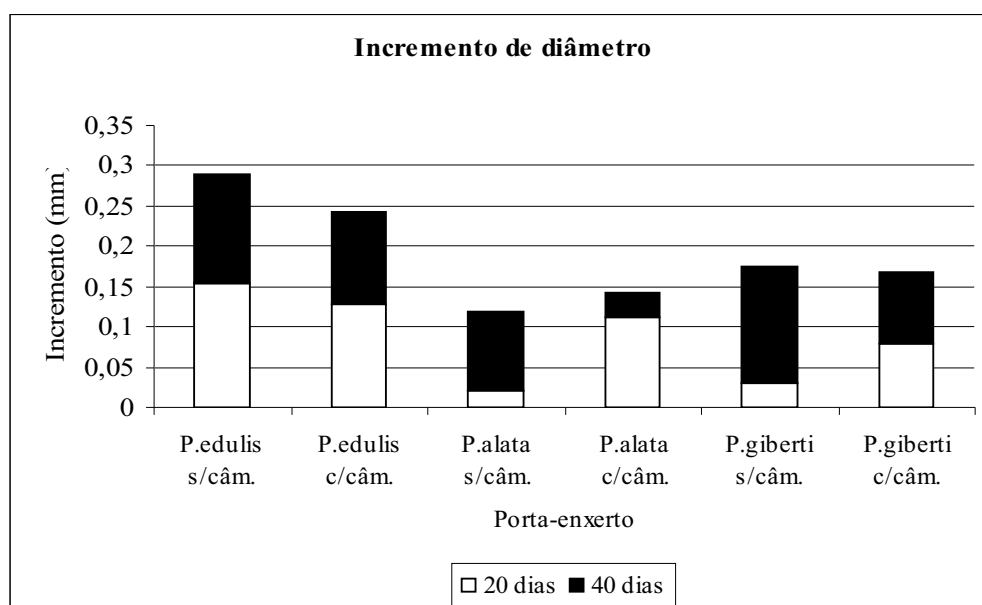


Figura 03. Incremento de diâmetro de caule de três espécies de *Passiflora* utilizadas como porta-enxertos na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo produzidas por enxertia convencional pelo sistema de garfagem fenda cheia, com e sem câmara úmida. Adamantina, SP, 2006.

Os melhores resultados apresentados na enxertia de *P. edulis* sobre ele mesmo já era esperado, uma vez que sendo enxerto e porta-enxerto da mesma espécie, há uma maior compatibilidade entre os mesmos em relação às outras combinações. Na comparação entre grupos de tratamentos, observou-se que não houve diferenças entre as médias para os enxertos sobre *P. edulis* e *P. giberti*, somente para *P. alata*. Enquanto os outros trabalhos foram conduzidos em ripados de madeira e as mudas mantidas a meia-sombra, obtendo condições mais amenas, este experimento foi conduzido em estufa plástica, o que afetou o pegamento em *P. alata*, demonstrando assim, uma maior sensibilidade deste material.

O uso da câmara úmida na enxertia convencional favoreceu a porcentagem de sobrevivência dos enxertos, mas prejudicou o crescimento das plantas. O uso do saco plástico interferiu no desenvolvimento da gema apical, prejudicando assim o crescimento das plantas. Para contornar esse problema sugere-se o uso de sacos plásticos com maiores dimensões de modo a sobrar um espaço maior do garfo ou reduzir o tempo de permanência do saco plástico.

A fitomassa seca da parte aérea foi superior na combinação *P. edulis*/*P. edulis*, seguido de *P. giberti*/*P. edulis*, ambas sem câmara, que diferiram dos dois tratamentos com *P. alata* (Tabela 02). Na comparação entre grupos, verificou-se a maior média nos tratamentos em *P. edulis*, que diferiu de *P. alata*, mas não de *P. giberti*.

A fitomassa seca das raízes de *P. giberti* sem câmara foi superior a todos os tratamentos, porém não diferindo dos dois tratamentos com *P. edulis* e de *P. giberti* com câmara. Na análise dos grupos, a maior média obtida foi com *P. giberti* que diferiu de *P. alata*, mas não de *P. edulis*.

Com base nas variáveis analisadas, os melhores resultados foram obtidos com os porta-enxertos *P. edulis* e *P. giberti*. Esses resultados concordam com os de Couto Junior (1976) que observou a melhor combinação em *P. edulis* sobre ele mesmo, quando comparado com *P. alata*.

Tabela 02. Fitomassa seca da parte aérea de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e das raízes de três espécies de *Passiflora*, aos 40 dias de enxertia. Adamantina, SP, 2006.

Tratamento	Parte aérea (g)	Raízes (g)
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> sem câmara	2,51 a	1,12 ab
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> com câmara	2,11 ab	0,97 abc
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> sem câmara	1,30 b	0,52 c
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> com câmara	1,35 b	0,85 bc
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> sem câmara	2,30 a	1,33 a
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> com câmara	1,76 ab	1,06 ab
F	7,37 **	7,49 **
CV (%)	19,53	20,68
DMS	0,85	0,46
Comparação entre grupos de tratamentos		
Com câmara x sem câmara	ns	ns
<i>P. edulis</i> x <i>P. alata</i>	2,31 x 1,33**	1,05 x 0,69**
<i>P. edulis</i> x <i>P. giberti</i>	ns	ns
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	1,33 x 2,03**	0,69 x 1,12**

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

ns não significativo

** significativo ao nível de 1%

4.4 Conclusões

Os porta-enxertos *P. edulis* e *P. giberti* foram superiores à *P. alata* na enxertia convencional pelo método de garfagem tipo fenda cheia.

Apesar do *P. alata* ter se mostrado inferior na maioria das variáveis analisadas, é interessante o uso deste material como porta-enxerto visando à morte prematura de plantas.

O uso da câmara úmida favoreceu a sobrevivência do enxerto de *P. edulis* sobre *P. alata*.

Não há necessidade do uso de câmara úmida na enxertia convencional para *P. edulis* e *P. giberti*, pois os mesmos atingiram 100% de pegamento.

5 CRESCIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO-AMARELO ENXERTADO E CULTIVADO EM ÁREA SEM HISTÓRICO DE MORTE PREMATURA DE PLANTAS

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo, a produtividade e a qualidade dos frutos de maracujazeiro-amarelo enxertado sobre três porta-enxertos em área sem histórico de morte prematura de plantas. O experimento foi conduzido no município de Adamantina, no período de abril de 2006 a junho de 2007, adotando-se o delineamento de blocos ao acaso, com sete tratamentos. Utilizou-se como copa o maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), enxertado em três porta-enxertos, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata* e *P. giberti*, utilizando-se de dois tipos de enxertia, a hipocotiledonar e a convencional por garfagem tipo fenda cheia. Avaliaram-se o diâmetro do caule do porta-enxerto, o diâmetro do caule do enxerto, o comprimento de entrenó, o comprimento dos ramos secundários, o número de ramos terciários, o florescimento, o número de frutos, a massa média de frutos, a produtividade, o diâmetro e o comprimento médio dos frutos, a porcentagem de suco, acidez titulável, sólidos solúveis, a relação sólidos solúveis/acidez titulável e a fitomassa verde e seca das plantas. Observou-se que as três espécies estudadas podem ser utilizadas como porta-enxertos para o maracujazeiro-amarelo, com diferentes níveis de compatibilidade. *P. edulis* demonstrou maior compatibilidade como porta-enxerto por apresentar-se superior aos demais na maioria dos caracteres analisados. Plantas enxertadas sobre *P. giberti* apresentaram menor vigor a partir dos 180 dias, menor crescimento vegetativo, frutos com menor diâmetro e massa e menor produtividade aos 360 dias. O método de enxertia utilizado não interferiu no diâmetro e no comprimento dos frutos, no número de frutos por planta e na produtividade de maracujazeiro-amarelo. Os porta-enxertos utilizados não influenciaram o teor de sólidos solúveis, a acidez titulável e o índice de maturação.

Palavras-chave: Passifloraceae, florescimento, frutificação, caracterização físico-química.

GROWTH, YIELD AND FRUIT QUALITY OF YELLOW PASSION FRUIT GRAFTED IN PLACE WITHOUT DESCRIPTION OF PREMATURE DEATH OF PLANTS

Abstract

The objective of this work was to evaluate the vegetative growth, yield and fruit quality of yellow passion fruit grafted on the three rootstocks in place without description of premature death of plants. The experiment was carried in Adamantina, SP, Brazil, from April 2006 to June 2007, adopting the statistical design of randomized blocks, with seven treatments. It was used the yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) as graft, grafted in three rootstocks, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata* and *P. giberti*, in two types of grafting, the hypocotyledonary and the conventional, by cleft grafting method. The variables evaluated were: stem diameter of the rootstocks, stem diameter of graft, length of internode, length of the secondary branches, number of tertiary branches, flowering, number of fruits, weight of fruits, yield, diameter and length of the fruits, soluble juice percentage, acidity, soluble solid/acidity relation and green and dry biomass of plants. It was observed that the three studied species can be used as rootstocks for the yellow passion fruit, with different levels of compatibility. The specie *P. edulis* demonstrated to greater compatibility as rootstock. Plants grafted on *P.giberti* presented lower vigor from the 180 days, fruits with lower diameter and weight and lower yield to the 360 days. The used method of grafting did not affect the diameter and the length of the fruits, the number of fruits for plant and the yield of yellow passion fruit. The different rootstocks did not promote difference in the soluble solids, titratable acidity and soluble solids/titratable acidity relation.

Key Words: Passifloraceae, flowering, fructification, physico-chemical characterization.

5.1 Introdução

O maracujazeiro pertence à família Passifloraceae, gênero *Passiflora*, com cerca de 430 espécies descritas. O maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) é a espécie mais cultivada no Brasil (OLIVEIRA, 1996).

O maracujazeiro-amarelo apresenta grande importância no setor agrícola, devido às características físico-químicas e fármaco-terapêuticas das frutas, alta produtividade e grande aceitação do suco no mercado nacional, além de boas perspectivas nos mercados europeu e norte-americano (LIMA, 2002).

O Brasil é o maior produtor mundial e apresenta uma produção de 479 mil toneladas em uma área de aproximadamente 35.800 ha (HARADA et al, 2007). O maracujá azedo representa 97% da área plantada e do volume comercializado em todo país com 60% da produção destinada ao consumo *in natura* e o restante destinado às indústrias de processamento, sendo o suco o principal produto (FERRAZ; LOT, 2006).

No Estado de São Paulo, a cultura do maracujá tem sido uma alternativa bastante atraente para pequenos produtores, a maioria no contexto de agricultura familiar. O Estado, que em 1997 apresentava uma área cultivada de 4.000 ha teve uma redução para 2.300 ha em 2005 (HARADA et al., 2007) devido a problemas de ordem fitossanitário, como fungos de raízes, doenças de folhas e viroses. Dentre as doenças, tem se destacado a morte prematura de plantas, associada à fungos do solo, como *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*, *Fusarium solani*, *Phytophthora* spp. e também à bactéria, como *Xanthomonas axonopodis* f. *passiflorae*. O sintoma observado é a desintegração dos tecidos corticais do colo da planta e das raízes logo após um período de chuvas intensas (NAKAMURA, 1987).

A planta, antes da morte, tem seu sistema radicular afetado com a entrada do patógeno, evoluindo para um apodrecimento na região do colo e, conseqüentemente a decomposição do tronco pela destruição da casca e vasos liberianos (SÃO JOSÉ, 1997).

O maracujazeiro-amarelo, normalmente propagado por via sexuada, tem apresentado uma redução da longevidade de seus pomares, principalmente devido aos problemas fitossanitários que atingem o sistema radicular e a parte aérea. O uso da enxertia pode ser uma forma de resolver estes problemas.

A utilização de *P. giberti* como porta-enxerto para *P. edulis* f. *flavicarpa* se apresenta como uma medida promissora para controle da morte prematura de plantas (OLIVEIRA et al., 1984).

Desta forma, tem-se procurado estudar aspectos relativos à produção de mudas enxertadas, compatibilidade entre enxerto e porta-enxerto e sobrevivência de plantas no campo. Mas ainda é pequeno o número de espécies testadas e os resultados obtidos, necessitando de trabalhos, envolvendo a fase de produção.

Por isso constitui-se objetivo deste trabalho a avaliação de três espécies de maracujá como porta-enxerto para o maracujazeiro-amarelo, em dois sistemas de enxertia, avaliando-se desenvolvimento e produção do mesmo.

5.2 Material e Métodos

O experimento foi instalado no município de Adamantina, na região da Nova Alta Paulista e conduzido em uma propriedade localizada a 397 m de altitude, 21°42'S de latitude e 51°09'W de longitude, no período de abril de 2006 a junho de 2007. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, eutrófico, A moderado, textura arenosa/média e topografia ondulada, seguindo a classificação da EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA, 1999).

O clima da região é Cwa, com estação chuvosa no verão e estação seca no inverno, segundo a classificação de Koppen. A precipitação média anual é de 1300 mm. A temperatura média anual está em torno de 22-23°C; a do mês mais quente é em torno de 26°C; a do mês mais frio está por volta de 17-18°C.

O experimento foi conduzido em área sem histórico de morte prematura de plantas, utilizando-se de plantas enxertadas, adotando-se o delineamento estatístico de blocos ao acaso, com sete tratamentos, quatro repetições e cinco plantas/parcela. Os tratamentos utilizados foram combinações de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener/ *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener, *Passiflora alata* Curtis/*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener e *Passiflora giberti* N.E. Brown/*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener com enxertia hipocotiledonar e convencional por garfagem fenda cheia e um tratamento testemunha, sem enxertia.

O processo de condução foi o de espaldeira com dois fios de arame liso, fixo em mourões de 2,0 m de altura (mais 0,5m enterrado) espaçados de 5 metros. O espaçamento da cultura foi de 5,0 metros entre plantas por 3,2 metros entre ruas. A área de cada parcela foi de 80 m².

O plantio foi realizado no dia 13 de abril de 2006, utilizando-se o sistema de plantio direto, controlando-se as ervas daninhas nas linhas com uso de herbicidas e nas entrelinhas, com uso de roçadeira. Antes do plantio, foi realizada uma análise de solo para constatar a necessidade de calagem e para a recomendação da adubação de produção. De acordo com os resultados da análise de solo (Tabela 01) foram efetuadas as recomendações de adubação e calagem para a cultura, seguindo Piza Junior et al. (1996). Foram abertas covas de 40 x 40 x

40 cm e adubadas com 40 litros de adubo orgânico, sendo 20 litros de organofétil e 20 litros de composto de lixo, 600 g de superfosfato simples, 400 g de Yoorim, 200 g de calcário dolomítico, 50 g de FTE e 300 g de Ribomin.

As plantas foram conduzidas com um único ramo vegetativo (ramo primário) até atingir o segundo fio de arame, sendo que as brotações laterais foram eliminadas. Ao atingir o segundo fio, o ramo foi cortado no ápice, deixando crescer um ramo para cada lado da espaldeira (ramo secundário), o mesmo acontecendo com o 1º fio de arame. Assim, ficaram dois ramos secundários para cada fio de arame e os ramos que saíram desses foram chamados de ramos terciários e não foram desbrotados.

Tabela 01. Resultados da análise química do solo da área experimental. Adamantina, SP, 2006.

pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	CTC	V
CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³				mmol/dm ³				%
4,5	7	8	2,6	6	3	2	20	11,6	31,6	37

As pulverizações foram realizadas sempre no período da manhã para não afetar os insetos polinizadores. Para as lagartas, percevejos e besouros foram utilizados produtos organofosforados. Para o controle de doenças fúngicas, foram efetuados tratamentos preventivos, utilizando-se da mistura de oxicleto de cobre e mancozeb. Foi necessária uma pulverização curativa para antracnose, utilizando-se do produto carbendazim.

A polinização artificial foi realizada entre 14 e 17 horas, sempre que havia flores abertas.

As adubações de formação e produção foram realizadas após o pegamento das mudas obedecendo as recomendações de Piza Júnior et al. (1996) que correspondeu na fase de formação a 30 g de nitrato de amônio aos 30 dias, 45 g de nitrato de amônio aos 60 dias, 100 g da fórmula 20-05-20 aos 90 dias e 150 g da fórmula 20-05-20 aos 120 dias após o plantio. Na adubação de produção foram utilizados 100 kg/ha de N, 100 kg/ha de P₂O₅ e 200 kg/ha de K₂O parcelados em oito vezes no período de outubro a maio.

Os frutos foram colhidos ainda presos à planta, no estágio “de vez”.

Características avaliadas:

- Diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto: com o auxílio de um paquímetro de precisão de 0,1mm, mediu-se a 1 cm do colo (porta-enxerto) e a 12 cm do colo (enxerto). As avaliações foram realizadas aos 0, 30, 60, 90, 180, 270 e 360 dias após o plantio.
- Comprimento do entrenó: foi obtido pela divisão da altura do enxerto pelo número de nós.

- Comprimento dos ramos secundários: foi realizado com uma régua graduada em cm, medindo da inserção com o ramo principal até o ponteiro. Realizada aos 90, 120 e 150 dias.
- Número de ramos terciários: contou-se o número de ramos terciários aos 90, 120 e 150 dias
- Florescimento: contou-se, semanalmente, no período de novembro de 2006 a junho de 2007, o número de flores abertas, realizado por volta das 16 horas.
- Número de frutos: foi obtido pela contagem dos frutos após cada colheita.
- Massa média dos frutos: foi obtido dividindo-se a produção obtida em cada colheita pelo número de frutos sadios.
- Produtividade: Após cada colheita, que foi realizada, em média a cada três dias, os frutos eram pesados em balança de precisão de 1 g, calculando-se a produtividade em kg/ha. Foi avaliada a produtividade no período de novembro de 2006 a junho de 2007.
- Diâmetro e comprimento dos frutos: para a determinação destes parâmetros, coletou-se mensalmente, no período de novembro de 2006 a abril de 2007, uma amostra de 10 frutos/parcela, medindo-os com auxílio de um paquímetro de precisão 0,1 mm.
- Porcentagem de suco: após a pesagem dos frutos, foi retirado a polpa com uma colher e separada das sementes, determinando-se assim a porcentagem do mesmo.
- Espessura da casca: após o corte e retirada da polpa, mediu-se a espessura da casca, com o auxílio de um paquímetro de precisão 0,1 mm.
- Determinação de sólidos solúveis e acidez titulável: frutos foram colhidos “de vez” e esperada a sua completa maturação verificada quando se apresentavam com coloração amarela, para em seguida serem encaminhados ao laboratório da FEIS UNESP, Ilha Solteira, nos dias 18/12/2006 e 10/03/2007. O teor de sólidos solúveis (SS) foi obtido pela leitura direta em um refratômetro manual com precisão de 0,20 °Brix, e a acidez titulável foi determinada através de titulação com uma solução 0,1 N de NaOH, expressa em porcentagem de ácido cítrico.
- Índice de maturação: foi obtida pela divisão direta dos sólidos solúveis pela acidez titulável.
- Fitomassa verde e seca: quinze meses após o plantio das mudas no campo, as plantas foram cortadas e pesadas para verificar a sua fitomassa verde, em seguida colocadas para secarem em estufa a 65°C para determinar a fitomassa seca.

5.3 Resultados e Discussão

O diâmetro do caule medido na região do porta-enxerto (1cm do colo), aos 360 dias de idade, foi maior no tratamento *P. alata*/*P. edulis* hipocotiledonar, porém não diferindo do tratamento *P. alata*/*P. edulis* convencional, *P. edulis*/*P. edulis* hipocotiledonar e das plantas pé franco (Tabela 02). Os menores diâmetros foram apresentados pelas plantas enxertadas sobre o *P. giberti*, tanto na enxertia hipocotiledonar quanto na convencional.

Plantas de *P. alata*/*P. edulis* e pé franco apresentavam no início, os menores diâmetros, mas que foram evoluindo com a idade da planta, não diferindo dos melhores tratamentos aos 360 dias. Em *P. giberti*, observou-se que quando se utilizou da enxertia hipocotiledonar, apresentou um maior desenvolvimento inicial, reduzindo com a idade das plantas e, aos 180 dias já eram inferiores às demais espécies, isso persistindo até o final da avaliação, enquanto que na enxertia convencional esse comportamento foi constante, ou seja, sempre foi um material com desenvolvimento inferior. Apenas *P. giberti* foi significativamente menor do que pé franco ($P < 0,01$). Os resultados encontrados concordam com os de Nogueira Filho (2003) para *P. giberti*, que juntamente com *P. cincinnata* tiveram o pior desempenho, mas discordam com relação ao *P. alata*, que neste caso não apresentou diferenças de *P. giberti*. Na comparação entre grupos de tratamentos, verificou-se o maior diâmetro em *P. alata*, diferindo dos demais, o que torna este material o mais vigoroso como porta-enxerto. Esse resultado concorda com o de Yamashiro & Landgraff (1979), que indicam o *P. alata* como um porta-enxerto promissor, por ser resistente à murcha e por conferir à copa maior precocidade e não alterar a qualidade dos frutos. A enxertia hipocotiledonar foi superior à convencional até os 180 dias, a partir da qual passou a não mais apresentar diferenças até o final da avaliação.

Plantas de maracujazeiro-amarelo pé franco apresentaram os maiores diâmetros de caule medidos na região do enxerto (12 cm do colo), aos 360 dias de plantio, não diferindo de plantas enxertadas em *P. edulis* tanto no sistema hipocotiledonar como no convencional e em *P. alata* na enxertia hipocotiledonar (Tabela 03).

O mesmo comportamento que foi verificado na combinação *P. giberti*/*P. edulis* hipocotiledonar na região do porta-enxerto, ocorreu na região da enxertia, ou seja, foram os materiais mais vigorosos no momento da enxertia, mas foram decrescendo com a idade da planta e, aos 180 dias, já eram inferiores aos demais, com exceção de *P. giberti*/*P. edulis* convencional. Aos 360 dias, os tratamentos com *P. giberti* eram os materiais menos vigorosos, porém não diferindo de *P. alata*.

Tabela 02. Diâmetro do caule do porta-enxerto, medido a 1 cm do colo de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e pé franco, medidas no dia do plantio (0) e 30, 60, 90, 180, 270 e 360 dias após o plantio. Adamantina, SP, 2006 -2007.

Tratamentos	0 dia	30 dias	60 dias	90 dias	180 dias	270 dias	360 dias
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	3,85 c	6,03 bc	8,75 bc	12,53 a	24,19 a	33,03 a	39,55 a
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> convencional	3,03 d	4,52 f	7,15 d	10,37 b	23,50 ab	30,39 ab	35,31 ab
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	4,95 a	7,05 a	9,48 ab	10,97 b	19,67 c	23,93 c	26,01 c
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> convencional	3,81 c	4,75 ef	6,91 d	8,64 c	17,09 d	22,55 c	25,41 c
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	4,33 b	6,20 b	10,20 a	12,56 a	24,30 a	30,56 ab	34,56 ab
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> convencional	3,98 bc	5,09 de	8,03 cd	10,42 b	21,85 b	29,45 b	33,67 b
Pé franco	2,95 d	5,50 cd	8,79 bc	11,24 ab	22,54 ab	29,94 b	36,22 ab
F	62,90 **	54,44 **	24,62 **	19,60 **	47,27 **	36,99 **	18,99 **
CV (%)	4,60	4,35	5,68	5,61	3,52	4,40	7,37
DMS	0,41	0,57	1,13	1,44	1,80	2,94	5,67
Comparação entre grupos de tratamentos (360 dias)							
Hipocotiledonar x convencional (enxertia)	ns						
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	37,43 x 25,71 **						
<i>P. alata</i> x <i>P. edulis</i>	37,43 x 34,11 *						
<i>P. giberti</i> x <i>P. edulis</i>	25,71 x 34,11 **						

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

ns – não significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

Tabela 03. Diâmetro do caule na região do enxerto, medido a 12 cm do colo de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e pé franco, medidas no dia do plantio (0) e 30, 60, 90, 180, 270 e 360 dias após o plantio. Adamantina, SP, 2006 -2007.

Tratamentos	0 dia	30 dias	60 dias	90 dias	180 dias	270 dias	360 dias
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	3,28 bc	5,11 bc	6,39 c	8,34 d	16,44 b	24,12 ab	25,17 abc
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> convencional	3,00 c	3,58 d	5,06 d	6,70 e	16,61 b	21,66 b	24,83 bc
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	4,25 a	5,77 a	7,69 ab	9,30 bc	17,06 b	21,74 b	22,62 c

<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> convencional	3,38 bc	4,63 c	6,81 c	8,79 cd	16,55 b	21,56 b	22,77 c
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	4,24 a	5,60 ab	8,32 a	10,69 a	20,85 a	27,03 a	29,21 ab
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> convencional	3,73 b	4,99 bc	7,14 bc	9,65 bc	19,58 a	25,39 ab	30,14 ab
Pé franco	3,74 b	5,51 ab	7,66 ab	9,82 ab	20,04 a	26,97 a	30,61 a
F	21,72 **	28,97 **	35,42 **	43,28 **	12,92 **	7,55 **	8,34 **
CV (%)	5,56	5,54	5,11	4,29	5,86	7,46	8,78
DMS	0,48	0,65	0,84	0,91	2,49	4,19	5,49
Comparação entre grupos de tratamentos (360 dias)							
Hipocotiledonar x convencional (enxertia)	ns						
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	25,00 x 22,70 *						
<i>P. alata</i> x <i>P. edulis</i>	25,00 x 29,68 **						
<i>P. giberti</i> x <i>P. edulis</i>	22,70 x 29,68 **						

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

ns – não significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

Observou-se que as mudas sobre *P. alata* não mantiveram o mesmo desenvolvimento verificado na região do porta-enxerto em razão de serem materiais de espécies diferentes, o que diminuiu a compatibilidade entre enxerto/porta enxerto.

Comparando-se os materiais entre grupos de tratamentos, verificou-se que as plantas sobre *P. edulis* tiveram o melhor desempenho, seguido de *P. alata* e por último *P. giberti*.

Admitindo-se que o diâmetro da planta é um indicativo de vigor (MENEZES, 1990, KIMURA, 1994), pode-se dizer que plantas de *P. edulis* enxertadas sobre elas mesmas e plantas de pé franco são mais vigorosas. Maldonado (1991) verificou que plantas enxertadas são menos vigorosas que as de pé franco. Comparando-se ainda *P. edulis* aos demais, pode-se dizer que a combinação entre espécies diferentes é menos vigorosa. A enxertia hipocotiledonar foi superior à convencional até os 90 dias, a partir da qual passam a não mais apresentar diferenças até o final da avaliação. A desvantagem da utilização da enxertia hipocotiledonar é o risco de se acumular terra junto ao colo da mesma, colocando assim o enxerto em contato direto com o solo, que poderá causar contaminação por fungos de solo.

O menor comprimento de entrenó foi encontrado na combinação *P. alata*/*P. edulis*, em enxertia convencional, não diferindo dos tratamentos *P. giberti*/*P. edulis* convencional e *P. edulis*/*P. edulis* hipocotiledonar (Tabela 04). Comparando-se os grupos de tratamento, observa-se que nas plantas em que foi utilizada enxertia hipocotiledonar apresentaram maior comprimento de entrenó que nas plantas em que se utilizou da enxertia convencional. Isto pode ter sido em função de que a enxertia hipocotiledonar foi realizada 30 dias antes da convencional, permitindo assim um maior tempo para a união entre enxerto e porta-enxerto. Assim, quando estas mudas foram para o campo, já havia ocorrido a plena soldadura com o porta-enxerto, permitindo um maior desenvolvimento inicial, o que refletiu no tamanho do entrenó. Não houve diferenças no comprimento de entrenó entre os grupos de tratamentos utilizados.

O uso da enxertia hipocotiledonar em plantas de *P. edulis* e *P. giberti* resultou em maiores comprimentos de ramos secundários aos 90 e 120 dias de idade (Tabela 05), enquanto que aos 150 dias, plantas de pé franco foram as que tiveram maior comprimento destes ramos, porém sem diferir dos tratamentos *P. edulis*/*P. edulis* e do *P. giberti*/*P. edulis*, no sistema hipocotiledonar. A enxertia hipocotiledonar mostrou-se superior à convencional ($P < 0,05$), valendo-se aqui da mesma explicação utilizada no comprimento do entrenó, ou seja, a maior compatibilidade das mudas obtidas na enxertia hipocotiledonar refletiu também no comprimento dos ramos secundários. A análise dos grupos de tratamento permite concluir que *P. edulis* foi superior à *P. giberti* e à *P. alata*.

Tabela 04. Comprimento de entrenós de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e pé franco. Adamantina, SP, 2006-2007.

Tratamentos	Comprimento entrenó (cm)
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	6,70 a
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> convencional	5,50 b
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	6,67 a
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> convencional	6,13 ab
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	6,32 ab
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> convencional	6,70 a
Pé franco	6,94 a
F	4,32 **
CV (%)	7,30
DMS	1,09
Comparação entre grupos de tratamento	
Hipocotiledonar x convencional (enxertia)	6,56 x 6,11 *
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	ns
<i>P. alata</i> x <i>P. edulis</i>	ns
<i>P. giberti</i> x <i>P. edulis</i>	ns
Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey	
ns – não significativo	
* significativo ao nível de 5%	
** significativo ao nível de 1%	

Avaliou-se o número de ramos terciários aos 90, 120 e 150 dias (Tabela 06). Verificou-se que o tratamento *P. edulis*/*P. edulis* hipocotiledonar foi o material que mais se destacou nas três avaliações, diferindo de todos os demais tratamentos aos 90 dias, de *P. alata*/*P. edulis* hipocotiledonar e convencional e *P. giberti*/*P. edulis* convencional aos 120 dias e de *P. alata*/*P. edulis* hipocotiledonar e convencional aos 150 dias. Analisando os grupos de tratamentos, verifica-se que aos 150 dias, a enxertia hipocotiledonar não diferiu da convencional assim como *P. edulis* também não diferiu de *P. giberti* ($P>0,05$), mas os dois tratamentos diferiram de *P. alata*, que apresentou o menor número de ramos terciários nesta fase ($P<0,01$).

Tabela 05. Comprimento de ramos secundários de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e pé franco, aos 90, 120 e 150 dias após o plantio. Adamantina, SP, 2006-2007.

Tratamentos	90 dias	120 dias	150 dias
-------------	---------	----------	----------

	cm		
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	28,33 e	89,43 d	189,27 c
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> convencional	6,92 e	86,06 d	199,67 c
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	135,48 ab	229,16 b	282,98 ab
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> convencional	62,85 d	167,20 c	238,32 bc
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	161,82 a	277,90 a	335,89 a
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> convencional	90,79 c	215,40 b	288,78 ab
Pé franco	121,49 b	249,20 ab	337,46 a
F	94,89 **	109,81 **	16,14 **
CV (%)	13,51	7,74	11,23
DMS	27,41	33,97	70,18

Comparação entre grupos de tratamento (150 dias)

Hipocotiledonar x convencional (enxertia)	269,38 x 242,25 *
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	194,47 x 260,65 **
<i>P. alata</i> x <i>P. edulis</i>	194,47 x 312,34 **
<i>P. giberti</i> x <i>P. edulis</i>	260,65 x 312,34 **

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

As variáveis diâmetro de caule do porta-enxerto e do enxerto, comprimento de entrenó, comprimento de ramos secundários e número de ramos terciários (Tabelas 02, 03, 04, 05 e 06) permitem avaliar o desenvolvimento inicial dos porta-enxertos estudados, assim como dos dois métodos de enxertia utilizados. Observa-se que a enxertia hipocotiledonar foi superior à convencional até as plantas atingirem 150 dias de idade e que plantas enxertadas sobre elas mesmas e plantas pé franco tiveram melhor desenvolvimento, o que concorda com Nogueira Filho (2003). Nesta fase de crescimento vegetativo, verificou que *P. alata* foi inferior aos demais materiais.

Tabela 06. Número de ramos terciários de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas e pé franco, aos 90, 120 e 150 dias após o plantio. Adamantina, SP, 2006-2007.

Tratamentos	90 dias	120 dias	150 dias
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	0,48 d	8,58 cd	26,05 b
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> convencional	0,25 d	5,29 d	26,03 b
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	11,18 b	31,40 ab	54,21 a
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> convencional	2,63 d	21,81 bc	47,62 a
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	16,8 a	36,9 a	60,33 a
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> convencional	5,41 cd	28,65 ab	55,61 a
Pé franco	9,76 bc	30,21 ab	53,98 a
F	27,98 **	16,74 **	15,52 **
CV (%)	35,23	25,31	15,70
DMS	5,47	13,76	16,97

Comparação entre grupos de tratamento (150 dias)

Hipocotiledonar x convencional (enxertia)	ns
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	26,04 x 50,92 **
<i>P. alata</i> x <i>P. edulis</i>	26,04 x 57,97 **
<i>P. giberti</i> x <i>P. edulis</i>	ns

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

ns – não significativo

** significativo ao nível de 1%

O início do florescimento ocorreu em 14 de setembro de 2006 no tratamento *P. edulis*/*P. edulis* hipocotiledonar. No período avaliado, observaram-se alguns picos de florescimento, ocorridos em 12 e 26 de outubro, 2 de novembro, 11 de janeiro, 1 de março, 5 e 26 de abril.

Comparou-se nos picos de florescimentos ocorridos, o comportamento dos diversos tratamentos (Tabela 07). Nela observamos que no primeiro pico ocorrido, em 12 de outubro de 2006, o maior número de flores ocorreu em *P. edulis*/*P. edulis* hipocotiledonar, diferindo de *P. alata*/*P. edulis* hipocotiledonar e convencional e de *P. giberti*/*P. edulis* convencional. A comparação entre grupos de tratamentos mostrou que a enxertia hipocotiledonar foi superior à enxertia convencional, o que é explicado em razão do maior desenvolvimento inicial apresentado pela enxertia hipocotiledonar. Também se observa que houve diferenças estatísticas entre os três porta-enxertos testados, com o maior número de flores ocorrendo em *P. edulis*, seguido de *P. giberti* e *P. alata*.

Em 02 de novembro, o maior número de flores foi observado em plantas pé franco, que só diferiu dos tratamentos com *P. alata*. Nesta avaliação já não foram observadas diferenças entre a enxertia hipocotiledonar com a convencional, mostrando assim que aquela diferença inicial de desenvolvimento já foi superada nesta fase da cultura. Entretanto, plantas enxertadas em *P. alata* apresentaram o menor número de flores, diferindo de *P. giberti* e de *P. edulis*.

Nos dois primeiros picos avaliados, observou-se que o menor número de flores ocorreu em *P. alata*, o que já era esperado em razão do menor desenvolvimento inicial verificado neste porta-enxerto.

Nas avaliações de 11 de janeiro, 01 de março e 05 de abril não se verificaram diferenças entre os tratamentos para o número de flores. Na comparação entre grupos de tratamentos, não houve diferenças entre a enxertia hipocotiledonar e a convencional, o que já vinha sendo observado desde a avaliação de novembro. Observou-se diferenças entre os grupos de tratamentos na avaliação de 01 de março, quando *P. edulis* foi superior à *P. alata* e

em 05 de abril, quando *P. giberti* foi inferior à *P. alata* e *P. edulis*. Esses resultados são o reflexo do menor desenvolvimento deste porta-enxerto que já pode ser observado a partir dos 180 dias de idade (Tabelas 02 e 03).

As características externas do fruto constituem os parâmetros primordiais avaliados pelos consumidores, e devem atender a certos padrões para que atinjam a qualidade desejada na comercialização (NASCIMENTO et al., 1999). Assim, mediram-se o comprimento e o diâmetro dos frutos de maracujazeiro-amarelo enxertado e pé franco, no período de novembro de 2006 a abril de 2007 (Tabela 08). O comprimento médio variou de 9,86 cm no tratamento *P. giberti*/*P. edulis* convencional a 10,91 cm em pé franco. Estes valores foram superiores aos obtidos por Nascimento et al (1999).

Os frutos obtidos em pé franco sempre se destacaram, porém na média não diferiram dos frutos obtidos dos tratamentos de *P. alata*/*P. edulis*, hipocotiledonar e convencional. Os frutos obtidos de porta enxertos com *P. giberti* apresentaram médias menores que os de pé franco, o que não concorda com Oliveira et al. (1984) quando não observaram diferenças entre os mesmos. Frutos obtidos de *P. alata* foram maiores que de *P. giberti* e *P. edulis*.

Tabela 07. Número médio de flores/planta de maracujazeiro-amarelo pé franco e enxertado em três porta-enxertos, observados em cinco picos de florescimento no período de outubro de 2006 a abril de 2007. Adamantina, SP.

Tratamentos	12 out/06	2 nov/06	11 jan/07	1 mar/07	5 abr/07
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	1,34 c	3,67 bc	8,17	12,25	62,42
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> convencional	1,33 c	1,17 c	9,75	16,08	76,42
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	20,17 ab	10,42 ab	11,67	17,75	48,92
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> convencional	6,59 bc	10,08 ab	8,00	13,33	41,92
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	31,50 a	14,42 a	17,75	22,50	67,75
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> convencional	16,58 ab	13,33 a	14,00	21,00	65,08
Pé franco	15,09 ab	16,42 a	15,67	24,75	75,25
F	11,32 **	8,16 **	1,08 ns	1,98 ns	2,56 ns
CV (%)	31,63	27,37	26,93	19,29	13,69
Comparação entre grupos de tratamentos					
Hipocotiledonar x convencional (enxertia)	17,67 x 8,17 **	ns	ns	ns	ns
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	1,34 x 13,38 **	2,42 x 10,25 **	ns	ns	69,42 x 45,42 **
<i>P. alata</i> x <i>P. edulis</i>	1,34 x 24,04 **	2,42 x 13,88 **	ns	14,17 x 2,18 *	ns
<i>P. giberti</i> x <i>P. edulis</i>	13,38 x 24,04 *	ns	ns	ns	45,42 x 66,42 *

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

ns – não significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

Os frutos com maiores diâmetros foram obtidos em plantas pé franco e em *P. alata*, que não diferiram do tratamento *P. edulis*/*P. edulis* hipocotiledonar. Os frutos de plantas enxertadas sobre *P. giberti* apresentaram na média, os menores diâmetros, não diferindo dos enxertados sobre *P. edulis*. A diferença encontrada entre esses materiais pode ter sido em razão do menor desenvolvimento observado no porta-enxerto *P. giberti*, a partir dos 180 dias de idade, o que também refletiu no número de frutos.

O maior número de frutos por planta foi obtido no tratamento *P. edulis*/*P. edulis*, que só diferiu do tratamento *P. giberti*/*P. edulis* convencional (Tabela 08). Na comparação entre grupos de tratamento verificou-se que *P. edulis* diferiu de *P. alata* e *P. giberti*, o que discorda de Nogueira Filho (2003), que não observou diferenças entre estes materiais, pois o mesmo não avaliou todo o período de produção da cultura.

Quando se utilizou do *P. edulis* enxertado sobre ele mesmo, na enxertia hipocotiledonar, obteve-se a maior produtividade, 46.142 kg/ha, que não diferiu dos tratamentos *P. edulis*/*P. edulis* convencional, *P. alata*/*P. edulis* hipocotiledonar e convencional e das plantas pé franco (Tabela 08). Diferiu, no entanto das enxertadas sobre *P. giberti* hipocotiledonar e convencional, que obtiveram respectivamente 30.890 kg/ha e 26.190 kg/ha. Esse resultado confere com o obtido por Oliveira et al. (1984), quando verificaram que a produtividade de plantas enxertadas sobre *P. giberti* foi menor que em pé franco. Não houve diferenças entre *P. alata* e *P. edulis*, o que também foi observado por Nogueira Filho (2003). A produtividade de plantas pé franco não diferiu de *P. alata*, o que discorda de Nogueira Filho (2003), que realizando um estudo em Jaboticabal-SP, observou maior produção em pé franco. A explicação é que naquele caso não foi considerado todo o período produtivo e sim, apenas a produção de 17 semanas.

Não houve diferenças nas massas médias dos frutos entre os tratamentos nos meses de novembro, dezembro e fevereiro (Tukey > 0,05) (Tabela 09). No mês de janeiro, frutos de maracujá enxertados sobre *P. giberti* no sistema convencional apresentaram massas menores diferindo daqueles enxertados sobre *P. edulis* no sistema hipocotiledonar e sobre *P. alata* no sistema convencional. Em abril, os frutos enxertados sobre *P. alata*, no sistema hipocotiledonar foram os que tiveram maior massa, diferindo somente dos enxertados sobre *P. giberti*, no sistema hipocotiledonar. Na avaliação do período, observou-se que os maiores frutos foram obtidos nos tratamentos *P. alata*/*P. edulis* e *P. edulis*/*P. edulis*, ambos na enxertia hipocotiledonar. Comparando-se os grupos de tratamento, verifica-se que não houve diferenças entre *P. alata* e *P. edulis*, que por sua vez diferem de *P. giberti*. Nogueira Filho (2003) não verificou diferenças entre estes materiais.

Tabela 08. Comprimento de fruto, diâmetro de fruto, número de fruto e produtividade de maracujazeiro-amarelo enxertado e pé franco, no período de novembro de 2006 a abril de 2007. Adamantina, SP.

Tratamentos	Comprimento de fruto		Diâmetro de fruto		Número de fruto/		Produtividade (kg/ha)
	(cm)		(cm)		planta		
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	10,45 ab		8,13 a		307,15 ab		40.332 ab
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> convencional	10,37 abc		8,00 a		291,60 ab		37.416 abc
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	9,98 bc		7,73 c		269,08 ab		30.890 bc
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> convencional	9,86 c		7,71 c		246,00 b		26.190 c
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	10,26 bc		8,08 abc		367,40 a		46.142 a
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> convencional	9,94 bc		7,81 bc		342,58 ab		41.183 ab
Pé franco	10,91 a		8,24 a		320,50 ab		41.953 ab
F	9,06 **		6,02**		3,69*		6,31**
CV (%)	2,40		2,14		14,22		14,60
DMS	0,57		0,40		101,78		12.870
Comparação entre grupos de tratamento							
Hipocotiledonar x convencional (enxertia)	ns		ns		ns		ns
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	10,41 x 9,92 **		8,07 x 7,72 **		ns		38.874 x 28.540 **
<i>P. alata</i> x <i>P. edulis</i>	10,41 x 10,10 *		ns		299,38 x 354,99 *		ns
<i>P. giberti</i> x <i>P. edulis</i>	ns		7,72 x 7,95 *		257,54 x 354,99 **		28.540 x 43.663 **

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

ns – não significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

O método de enxertia utilizado não interferiu no diâmetro e no comprimento dos frutos, no número de frutos por planta e na produtividade de maracujazeiro-amarelo.

A análise física dos frutos de maracujazeiro-amarelo enxertado e pé franco, realizada no mês de dezembro de 2006 está representada na Tabela 10. De acordo com os resultados verificou-se que não houve diferenças quanto à massa do fruto, espessura de casca e rendimento de suco. Só foram observadas diferenças para massa de casca. Frutos de *P. alata* tiveram maior rendimento de casca que os de *P. giberti*, mas não diferiram de *P. edulis*. O maior rendimento de suco foi obtido em *P. giberti*, que diferiu de *P. alata* e de *P. edulis*. Não se observou diferenças entre frutos produzidos por enxertia hipocotiledonar e por enxertia convencional.

Através da análise química dos frutos verificou-se que não houve diferenças entre os tratamentos para sólidos solúveis e acidez titulável, mas ocorreu no índice de maturação (relação SS/AT) (Tabela 11). O teor de sólidos solúveis variou de 12,23 a 13,41, inferior aos encontrados por Sjostrom e Rosa (1978). A acidez variou de 3,5 em *P. alata*/ *P. edulis* convencional a 4,4 em *P. alata*/ *P. edulis* hipocotiledonar e em *P. giberti*/ *P. edulis* hipocotiledonar. Os frutos colhidos em plantas com enxertia hipocotiledonar apresentaram maior acidez titulável e maior índice de maturação que aqueles produzidos em enxertia convencional. O índice de maturação variou de 2,8 a 3,5, dentro dos limites encontrados por Sjostrom e Rosa (1978).

Tabela 09. Massa média de fruto de maracujazeiro-amarelo enxertado e pé franco, no período de novembro de 2006 a abril de 2007. 70
Adamantina, SP.

Tratamentos	nov	dez	Jan	fev	mar	abr	média
				gramas			
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	226,30	236,47	256,40 ab	214,28	200,83	226,28 a	226,76 a
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> convencional	226,05	227,58	267,07 a	204,58	207,29	183,35 ab	219,32 ab
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	210,49	193,21	219,40 ab	200,85	200,10	171,73 b	199,30 c
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> convencional	214,44	185,06	206,98 b	208,48	199,80	185,53 ab	200,05 bc
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	237,23	227,98	267,42 a	215,45	201,75	201,25 ab	225,18 a
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> convencional	227,45	210,23	255,51 ab	196,34	195,51	185,18 ab	211,70 abc
Pé franco	250,45	234,49	251,14 ab	196,13	197,05	178,75 ab	218,00 abc
F	0,79ns	2,75ns	4,30**	0,68ns	0,19ns	2,55*	7,00**
CV%	13,30	11,48	9,26	9,37	8,73	11,99	3,94
DMS	70,69	58,06	53,29	44,93	40,84	53,31	19,71

Comparação entre grupos de tratamento

Hipocotiledonar x convencional (enxertia)	ns
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	223,04 x 199,68 **
<i>P. alata</i> x <i>P. edulis</i>	ns
<i>P. giberti</i> x <i>P. edulis</i>	199,68 x 218,44 **

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

ns – não significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

Tabela 10. Massa média de fruto, massa e espessura da casca e rendimento de suco de maracujazeiro-amarelo pé franco e enxertado, em três porta-enxertos, avaliados em dezembro de 2006. Adamantina, SP.

Tratamentos	Massa fruto (g)	Massa da casca (g)	Espessura de casca (mm)	Rendimento de suco (%)
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	244,50	134,56 a	8,03	29,00
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> convencional	226,06	122,03 ab	8,56	29,74

<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	180,51	80,33 b	8,18	35,59	71
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> convencional	187,23	88,86 ab	7,98	33,41	
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	212,85	102,23 ab	8,87	34,92	
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> convencional	205,79	101,63 ab	9,22	31,61	
Pé franco	214,74	113,94 ab	9,72	32,35	
F	1,77 ns	3,28 *	1,44 ns	1,86 ns	
CV (%)	15,66	19,56	12,62	11,21	
DMS	76,93	48,54	2,55	8,48	

Comparação entre grupos de tratamento

Hipocotiledonar x convencional (enxertia)	ns	ns	ns	ns
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	235,28 x 183,87 **	128,30 x 84,60 **	ns	29,37 x 34,50 *
<i>P. alata</i> x <i>P. edulis</i> (porta-enxerto)	ns	128,30 x 101,93 *	ns	29,37 x 33,27 *
<i>P. giberti</i> x <i>P. edulis</i> (porta-enxerto)	ns	ns	ns	ns

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

ns – não significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

Tabela 11. Sólidos solúveis (SS), Acidez Titulável (% ácido cítrico), Índice de maturação de frutos (SS/AT) de maracujazeiro-amarelo pé franco e enxertado em três porta-enxertos, avaliados em dezembro de 2006. Adamantina, SP.

Tratamentos	Sólidos solúveis (SS) (° Brix)	Acidez titulável (% ac. cítrico)	Índice de maturação (SS/AT)
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	12,23	4,4	2,8 b
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> convencional	13,41	3,5	3,9 a
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	12,46	4,4	2,9 b
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> convencional	13,11	4,3	3,1 ab
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	13,31	4,1	3,3 ab
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> convencional	13,28	3,8	3,5 ab
Pé franco	12,93	3,9	3,5 ab
F	0,67 ns	2,63 ns	3,19 *
CV (%)	8,52	10,40	13,00
DMS	2,58	0,98	0,99
Comparação entre grupos de tratamento (150 dias)			
Hipocotiledonar x. convencional	ns	4,3 x 3,9 *	3,0 x 3,5 *
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	ns	ns	ns
<i>P. alata</i> x <i>P. edulis</i>	ns	ns	ns
<i>P. giberti</i> x <i>P. edulis</i>	ns	ns	ns

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste

de Tukey

ns – não significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

A fitomassa verde e seca acumulada aos 12 meses de idade foram maiores nas plantas de pé franco, que no primeiro caso diferiram dos tratamentos de *P. alata* e de *P. giberti* e no segundo caso, diferiram de *P. alata*/*P. edulis* convencional e dos dois tratamentos com *P. giberti* (Tabela 15). Na análise de grupos, observou-se que plantas enxertadas sobre *P. giberti* apresentaram as menores fitomassas verde e seca. Esse menor vigor fica evidenciado a partir dos 180 dias, quando o diâmetro do caule deste porta-enxerto já era inferior aos demais materiais, o que persistiu até o final do experimento influenciando o diâmetro do caule do cavaleiro, o diâmetro e a massa média dos frutos e a produtividade. O menor porte vegetativo observado em plantas sobre *P. giberti* concorda com as informações de Oliveira et al. (1984).

Tabela 12. Fitomassa verde e seca de maracujazeiro-amarelo pé franco e enxertado em três porta-enxertos. Adamantina, SP. Julho/2006.

Tratamentos	Fitomassa verde	Fitomassa seca
	kg/planta	
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	18,46 b	5,66 abc
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i> convencional	17,23 b	4,98 bc
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	10,97 c	3,69 cd
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i> convencional	8,00 c	2,71 d
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> hipocotiledonar	21,73 ab	6,54 ab
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i> convencional	21,05 ab	6,26 ab
Pé franco	25,21 a	7,31 a
F	21,40 **	13,90 **
CV (%)	15,08	16,53
DMS	6,17	2,05
Comparação entre grupos de tratamento		
Hipocotiledonar x convencional (enxertia)	ns	ns
<i>P. alata</i> x <i>P. giberti</i>	17,85 x 9,49 **	5,32 x 3,20 **
<i>P. alata</i> x <i>P. edulis</i>	17,85 x 21,39 *	5,32 x 6,40 *
<i>P. giberti</i> x <i>P. edulis</i>	9,49 x 21,39 **	3,20 x 6,40 **

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

ns – não significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

As três espécies estudadas podem ser utilizadas como porta-enxertos para o maracujazeiro-amarelo, com diferentes níveis de compatibilidade. *P. edulis* demonstrou maior compatibilidade como porta-enxerto por apresentar-se superior aos demais na maioria dos parâmetros analisados. Essa espécie é utilizada como porta-enxerto para o cultivo do maracujá roxo (*P. edulis* Sims) em plantios comerciais na África do Sul e na Austrália (RUGGIERO, 1987, TERBLANCHE et al., 1987). As espécies *P. alata* e *P. giberti*, embora apresentando menor grau de compatibilidade com a copa, em comparação com *P. edulis*, demonstraram potencial para utilização como porta-enxerto, principalmente nos programas de melhoramento visando resistência à morte prematura de plantas.

5.4 Conclusões

A enxertia hipocotiledonar foi superior à convencional até as plantas atingirem 150 dias de idade, não apresentando diferenças no final do primeiro ano.

Plantas de *P. edulis* enxertadas sobre elas mesmas e plantas pé franco mostraram-se mais vigorosas que plantas enxertadas sobre espécies diferentes.

Na fase de crescimento vegetativo, *P. alata* foi inferior aos demais materiais, o que foi superado no desenvolvimento do ciclo, mostrando ser um material bastante vigoroso na fase

de produção, atingindo produtividade que não diferiu de plantas pé franco e nem das enxertadas sobre *P. edulis*.

P. edulis enxertadas em *P. alata* pelo método hipocotiledonar apresentaram início tardio de florescimento, produtividade de 40,33 t/ha e 29% de rendimento de suco.

O menor vigor das plantas enxertadas sobre *P. giberti*, a partir dos 180 dias, reduziu o diâmetro e a massa média dos frutos e a produtividade do maracujazeiro-amarelo.

P. edulis enxertados em *P. giberti* pelo método hipocotiledonar apresentaram precocidade de florescimento em relação ao *P. alata*, produtividade de 30,89 t/ha e 35,59% de rendimento de suco.

O método de enxertia utilizado não interferiu no diâmetro e no comprimento dos frutos, no número de frutos por planta e na produtividade de maracujazeiro-amarelo.

6 DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DE MARACUJAZEIRO-AMARELO ENXERTADO E CULTIVADO EM ÁREA COM HISTÓRICO DE MORTE PREMATURA DE PLANTAS

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a produtividade de mudas de maracujazeiro-amarelo enxertadas sobre três porta-enxertos em área com histórico de morte prematura de plantas. O experimento foi conduzido no município de Adamantina, no período de abril de 2006 a junho de 2007, adotando-se o delineamento de blocos ao acaso, com três tratamentos. Utilizou-se como copa o maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)

enxertado em três porta-enxertos, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata* e *P. giberti*, utilizando-se enxertia convencional por garfagem tipo fenda cheia. O presente trabalho demonstra que o uso da enxertia no maracujazeiro é uma opção viável como meio de propagação vegetativa, assim como forma de buscar soluções para alguns problemas que tem limitado a expansão da cultura, principalmente os de ordem fitopatológica. Verificou-se que as plantas enxertadas sobre *P. edulis* tiveram melhor desenvolvimento inicial, seguido de *P. giberti* e de *P. alata*. A menor produtividade foi obtida em plantas sobre *P. alata*. Observou-se que mesmo com a presença de *Fusarium solani* e *Rotylenchulus reniformis* nos solos, 91% das plantas enxertadas sobre *P. giberti* sobreviveram após 12 meses de plantio no campo, enquanto que em *P. alata* e *P. edulis*, esses índices foram de 60% e 8,6%, respectivamente, mostrando assim a maior tolerância às doenças do solo por *P. giberti*.

Palavras-chave: Passifloraceae, frutificação, controle de doenças.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the vegetative growth and yield of yellow passion fruit grafted on the three rootstocks in area with description of premature death of plants. The experiment was carried in Adamantina, SP, Brazil, from April 2006 to June 2007, adopting the statistical design of randomized blocks, with three treatments and seven replications. It was used yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) as graft, grafted in three rootstocks, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata* and *P. giberti*, by conventional grafting for cleft method. The present work demonstrates that the use of the grafting in yellow passion fruit is a viable option as vegetative propagation, as well as form to control of diseases of the roots. It was observed that plants grafted on *P. edulis* presented initial vegetative growth better, followed of *P. giberti* and of *P. alata*. The lesser yield was obtained in *P. alata*. It was observed that although the presence of *Fusarium solani* and *Rotylenchulus reniformis* in soil, 91% of the plants grafted on *P. giberti* survival after 12 months of the plantation, whereas in *P. alata* and *P. edulis* these indices was 60% and 8,6%, respectively, showing the bigger tolerance to the diseases of the roots.

Key words: Passifloraceae, fructification, control of diseases

6.1 Introdução

A morte prematura de plantas constitui-se em um sério problema para a cultura do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.), responsável pela redução de área plantada e pelo caráter itinerante da cultura. No Estado de São Paulo, um terço da área plantada encontra-se na região da Alta Paulista (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA, 2004), que tem sofrido com diversas doenças, principalmente a morte prematura das plantas, comprometendo severamente a produção, determinando a migração para outras regiões do Estado.

A morte prematura está associada a fungos do solo, como *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*, *Fusarium solani*, *Phytophthora* spp. e a bactéria *Xanthomonas axonopodis* f. *passiflorae*. A doença ocasiona a morte das plantas em plena idade produtiva, geralmente ocorrendo em reboleiras, na maioria das vezes 4 a 5 plantas em uma única linha, com sintomatologia variável e cuja causa não foi ainda identificada com segurança (UFLA, 2004).

A planta, antes da morte, tem seu sistema radicular afetado com a entrada do patógeno, evoluindo para um apodrecimento na região do colo e, conseqüentemente, a decomposição do tronco pela destruição da casca e vasos liberianos. A translocação da seiva é interrompida, causando a murcha repentina, de forma que as plantas morrem, sendo que as folhas e frutos ficam retidos (SÃO JOSÉ, 1997).

A murcha de *Fusarium* só pode ser controlada adequadamente pelo uso de variedades ou espécies resistentes. Yamashiro e Landgraff (1973), através de testes de patogenicidade efetuados em diversas espécies de passifloráceas, constataram que *P. alata*, *P. quadrangularis* e *P. macrocarpa* apresentaram resistência e conduziram lote de plantas de maracujá-amarelo enxertado sobre *P. alata* com sucesso em local com histórico de fusariose. Yamashiro & Landgraf (1979) observaram que esta espécie mostrou-se um porta-enxerto satisfatório para o maracujazeiro-amarelo, por ser compatível com o mesmo e também resistente à murcha, além de induzir a precocidade de produção, sem alterar as qualidades tecnológicas do suco. Por outro lado, Yamashiro e Cardoso (1982) constataram a ocorrência de murcha de *Fusarium* em *P. alata* no Estado de São Paulo. Em trabalhos de campo, Oliveira et al. (1986) verificaram que *P. giberti* apresentou resistência a morte prematura de plantas.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento de três espécies de maracujazeiro como porta-enxerto para o maracujazeiro-amarelo em área com histórico de morte prematura de plantas.

6.2 Material e Métodos

O experimento foi instalado e conduzido em uma propriedade localizada a 413 m de altitude, 21°39'S de latitude e 51°05'W de longitude, no município de Adamantina, região da Nova Alta Paulista, no período de maio de 2006 a fevereiro de 2007. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, eutrófico, A moderado, textura arenosa/média e apresenta uma topografia ondulada, seguindo a classificação da EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1999).

O clima da região é Cwa, com estação chuvosa no verão e estação seca no inverno, segundo a classificação de Koppen. A precipitação média anual é de 1300 mm. A temperatura média anual está em torno de 22-23°C; a do mês mais quente é em torno de 26°C; a do mês mais frio está por volta de 17-18°C. A temperatura média da temperatura máxima está ao redor de 29°C, enquanto que a da mínima é em torno de 17°C.

O experimento foi conduzido em área com histórico de morte prematura de plantas, utilizando-se de plantas enxertadas pelo sistema convencional de garfagem em fenda cheia, adotando-se o delineamento estatístico de blocos ao acaso, com três tratamentos, sete repetições e cinco plantas/parcela. Os tratamentos utilizados foram *P. edulis* Sims *f. flavicarpa* Degener/*P. edulis* Sims *f. flavicarpa* Degener, *P. alata* Curtis/*P. edulis* Sims *f. flavicarpa* Degener, *P. giberti* N.E. Brown/*P. edulis* Sims *f. flavicarpa* Degener.

O processo de condução foi o de espaldeira com um fio de arame liso, fixo em mourões de 2,0 m de altura (mais 0,5m enterrado) espaçados de 9 metros, intercalados com um bambu. O espaçamento da cultura foi de 3,0 metros entre plantas por 2,5 metros entre ruas. A área de cada parcela foi de 30 m².

O plantio foi realizado no dia 05 de maio de 2006, em área ocupada anteriormente com a cultura do maracujá e observados 100% de morte de plantas com sintomas de *Fusarium*. Antes do plantio, foi realizada uma análise de solo para constatar a necessidade de calagem e para a recomendação da adubação de produção. De acordo com os resultados da análise de solo (Tabela 01) foram efetuadas as recomendações de adubação e calagem para a cultura seguindo Piza Junior et al. (1996). Foram abertas covas de 40 x 40 x 40 cm e adubadas com 40 litros de adubo orgânico, sendo 20 litros de organofertil e 20 litros de composto de lixo, 600 g de superfosfato simples, 400 g de Yoorim, 200 g de calcário dolomítico, 50 g de FTE e 300 g de Ribomin.

As plantas foram conduzidas com um único ramo vegetativo (ramo primário) até atingir o fio de arame, sendo que as brotações laterais foram eliminadas. Ao atingir o arame, o ramo foi cortado no ápice, deixando crescer um ramo para cada lado da espaldeira (ramo secundário). Os ramos que saíram desses foram chamados de ramos terciários e não foram desbrotados.

Tabela 01. Resultados da análise química do solo da área experimental. Adamantina, SP, 2006.

pH	M.O.	P	K	Ca	MG	Al	H + Al	SB	CTC	V
CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³				mmol _c /dm ³				%
4,9	10	18	2,6	22	6	0	20	30,6	50,6	60

As pulverizações foram realizadas sempre no período da manhã para não afetar os insetos polinizadores. Para as lagartas, percevejos e besouros foram utilizados produtos organofosforados. Para o controle de doenças fúngicas, foram efetuados tratamentos preventivos, utilizando-se da mistura de oxicloreto de cobre e mancozeb. Foi necessária uma pulverização curativa para antracnose, utilizando-se do produto carbendazim.

A polinização artificial foi realizada manualmente, entre 14 e 17 horas, sempre que havia flores abertas.

Durante o período da experimentação, a eliminação das ervas daninhas foi realizada por capina manual na linha e as entrelinhas foram mantidas vegetadas com gramíneas, sendo roçadas sempre que necessário, como forma auxiliar de controle da virose.

As adubações de formação e produção foram realizadas após o pegamento das mudas obedecendo a recomendação de Piza Júnior et al. (1996) que correspondeu na fase de formação a 30 g de nitrato de amônio aos 30 dias, 45 g de nitrato de amônio aos 60 dias, 100 g da fórmula 20-05-20 aos 90 dias e 150 g da fórmula 20-05-20 aos 120 dias após o plantio. Na adubação de produção foram utilizados 100 kg/ha de N, 100 kg/ha de P₂O₅ e 200 kg/ha de K₂O parcelados em oito vezes no período de outubro a maio.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: diâmetro do caule do porta-enxerto, diâmetro do caule do enxerto, comprimento do entrenó, comprimento dos ramos secundários, número de ramos terciários (verticais), número de frutos, produtividade, em kg/ha e em t/ha, massa média de frutos, diâmetro e comprimento médio dos frutos e sobrevivência de plantas. As avaliações foram realizadas até o mês de fevereiro/07. A partir deste mês não havia

número de plantas suficientes para as avaliações devido a morte ocorrida por *Fusarium* e nematóide.

6.3 Resultados e Discussão

Não houve diferenças entre as espécies estudadas como porta-enxertos para diâmetro do caule, aos 270 dias do plantio no campo (Tabela 02). Até os sessenta dias, o *P. alata* foi inferior aos outros dois materiais, mas, a partir dos noventa dias já não mais apresentava diferenças com relação ao *P. edulis*. O *P. giberti* apresentou menor diâmetro aos 90 dias em relação ao *P. edulis* e aos 180 dias em relação ao *P. edulis* e *P. giberti*. Isso mostra que o *P. alata* possui um desenvolvimento inicial mais lento comparado com os outros dois materiais, mas que é compensado com a evolução da cultura. Já o *P. giberti* mostrou um comportamento inverso, tendo um bom desenvolvimento inicial, que foi reduzido na fase intermediária da cultura, apesar de não ter mostrado diferença no estágio final, provavelmente em razão da ocorrência de *Fusarium solani* em *P. edulis* e *P. alata* e de nematóide *Rotylenchulus reniformis* em *P. alata*. Estudos realizados por Klein et al. (1984), mostraram elevada suscetibilidade de *P. alata* a nematóides formadores de galhas, enquanto que *P. edulis* f. *flavicarpa* mostrou alta resistência ao parasito.

O diâmetro do caule das plantas de maracujazeiro-amarelo, medidos a 12 cm do colo, sempre foi superior no *P. edulis*, que diferiu dos demais materiais aos 180 e 270 dias de plantio no campo (Tabela 03). Plantas enxertadas sobre *P. alata* sempre tiveram um menor desenvolvimento e, aquelas enxertadas sobre *P. giberti*, não diferiram do *P. edulis* até os 90 dias.

Tabela 02: Diâmetro do caule do porta-enxerto medido a 1 cm do colo de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas, medidas no dia do plantio (0) e 30, 60, 90, 180, e 270 dias após o plantio. Adamantina, SP, 2006 -2007.

Tratamentos	0 dia	30 dias	60 dias	90 dias	180 dias	270 dias
	mm					
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i>	4,26 a	4,88 a	6,23 a	7,74 a	16,35 a	20,12 a
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i>	3,11 b	3,88 b	4,85 b	7,29 ab	15,14 a	18,96 a
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i>	4,49 a	4,90 a	5,69 a	6,59 b	12,69 b	17,60 a
F	34,49 **	17,72 **	21,65 **	8,18 **	15,58 **	2,76 ns
CV (%)	8,45	7,98	7,04	7,45	8,48	10,59
DMS	0,48	0,52	0,56	0,77	1,78	2,85

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

ns – não significativo

** significativo ao nível de 1%

Tabela 3: Diâmetro do caule dos enxertos, medidos a 12 cm do colo em plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas, medidas no dia do plantio (0) e 30, 60, 90, 180 e 270 dias após o plantio. Adamantina, SP, 2006 -2007.

Tratamentos	0 dia	30 dias	60 dias	90 dias	180 dias	270 dias
	mm					
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i>	4,18 a	4,74 a	5,87 a	7,11 a	14,08 a	17,50 a
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i>	3,13 b	3,61 b	4,16 b	5,55 b	10,85 b	13,28 b
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i>	3,99 a	4,42 a	5,49 a	6,43 a	11,27 b	14,92 b
F	78,71 **	36,46 **	38,01 **	16,83 **	12,29 **	11,14 **
CV (%)	4,44	6,01	7,43	7,92	10,97	11,07
DMS	0,24	0,36	0,55	0,72	1,89	2,41

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey
** significativo ao nível de 1%

Observa-se que apesar do diâmetro dos materiais utilizados como porta-enxertos não terem diferidos entre si aos 270 dias, eles interferiram no diâmetro do caule do enxerto, com destaque para as plantas enxertadas sobre *P. edulis*, mostrando assim maior compatibilidade entre os materiais da mesma espécie.

Plantas enxertadas sobre *P. alata* tiveram entrenós menores que os outros materiais (Tabela 04), resultando em um menor crescimento e que refletiu no desenvolvimento destas plantas.

Tabela 04. Comprimento de entrenós de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas sobre diferentes porta-enxertos. Adamantina, SP, 2006-2007.

Tratamentos	Comprimento entrenó (cm)
<i>P. edulis/P. edulis</i>	6,64 a
<i>P. alata/P. edulis</i>	5,73 b
<i>P. giberti/P. edulis</i>	6,63 a
F	9,25 **
CV (%)	7,22
DMS	0,65

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

** significativo ao nível de 1%

Os maiores comprimentos de ramos secundários, aos 150 dias, foi verificado nas plantas enxertadas sobre *P. edulis* (Tabela 05), diferindo dos demais materiais. Aos 90 dias, os materiais não apresentaram diferenças entre si, mas aos 120 dias *P. alata* já mostrava um desenvolvimento menor que *P. edulis*, o que acabou ficando mais evidenciado aos 150 dias.

A combinação *P. edulis/P. edulis* apresentou o maior número de ramos terciários aos 120 e 150 dias de idade (Tabela 06), evidenciando assim o melhor desenvolvimento destas plantas até esse período.

Analisando as variáveis, diâmetro do caule do enxerto, comprimento do entrenó, comprimento de ramos secundários e número de ramos terciários, verifica-se que as plantas enxertadas sobre *P. edulis* apresentam um melhor desenvolvimento inicial, enquanto que as plantas enxertadas sobre *P. alata*, tiveram o pior desempenho. O melhor desempenho apresentado pelo *P. edulis* já era esperado, por tratar-se de materiais de mesma espécie, havendo assim, uma maior compatibilidade entre os mesmos, o que foi também verificado por Nogueira Filho (2003). O menor desenvolvimento apresentado pelas plantas enxertadas sobre *P. alata* deve estar relacionado à ocorrência de nematóide *Rotylenchulus reniformis*, que foi constatado em análises efetuadas em raízes de plantas mortas.

Tabela 05. Comprimento de ramos secundários de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas sobre diferentes porta-enxertos, aos 90, 120 e 150 dias após o plantio. Adamantina, SP, 2006-2007.

Tratamentos	90 dias	120 dias	150 dias
	cm		
<i>P. edulis/P. edulis</i>	28,57 a	127,11 a	218,09 a
<i>P. alata/P. edulis</i>	8,88 a	40,32 b	72,87 c
<i>P. giberti/P. edulis</i>	13,87 a	85,34 ab	166,56 b
F	3,83 ns	12,54 **	37,95 **
CV (%)	80,91	38,49	20,73
DMS	19,74	46,24	45,09

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

ns – não significativo ** significativo ao nível de 1%

Tabela 06. Número de ramos terciários de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas sobre diferentes porta-enxertos, aos 120 e 150 dias após o plantio. Adamantina, SP, 2006-2007.

Tratamentos	120 dias	150 dias
<i>P. edulis/P. edulis</i>	6,42 a	14,57 a
<i>P. alata/P. edulis</i>	1,93 b	2,24 c
<i>P. giberti/P. edulis</i>	2,45 b	9,41 b
F	7,07 **	31,11 **
CV (%)	67,98	33,59
DMS	3,49	4,19

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

** significativo ao nível de 1%

O tratamento com *P. alata* apresentou um número de frutos muito inferior em relação aos outros dois tratamentos, nos três meses avaliados (Tabela 07). Isso se deve ao fato deste material sempre ter apresentado um menor desenvolvimento, conforme já citado.

Tabela 07. Número de frutos por planta de maracujazeiro-amarelo enxertado sobre diferentes porta-enxertos, no período de dezembro de 2006 a fevereiro de 2007. Adamantina, SP.

Tratamentos	Dez	Jan	fev	total
<i>P. edulis/P. edulis</i>	7,14 a	6,86 a	2,81 b	16,81 a
<i>P. alata/P. edulis</i>	0,10 b	1,76 b	0,81 b	2,67 b

<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i>	2,76 ab	3,33 ab	8,14 a	14,24 a
F	7,89 **	5,52 *	14,52 **	9,24 **
CV (%)	100,55	73,71	67,10	58,36
DMS	4,78	4,19	3,75	9,35

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

** significativo ao nível de 1%

A maior produtividade foi obtida com *P. edulis*, que não diferiu de *P. giberti*, mas foi superior ao *P. alata* (Tabela 08). Verificou-se uma evolução na produtividade das plantas enxertadas sobre *P. giberti*, enquanto que no tratamento com *P. edulis*, ocorreu o inverso, uma redução com a idade da cultura. Isso se explica em razão da ocorrência de *Fusarium solani*, constatado a partir do mês de dezembro, o que afetou mais seriamente essas plantas. Nota-se que apesar da maior resistência das plantas de *P. giberti* ao *Fusarium*, comprovada na alta sobrevivência desse material, a produtividade no período analisado não mostrou diferenças com relação ao *P. edulis*, o que nos mostra que a maior compatibilidade verificada nesse material compensou as perdas ocorridas com a morte das plantas.

O peso médio de frutos não variou entre os materiais estudados, o mesmo acontecendo com o diâmetro dos mesmos (Tabela 09). Frutos de plantas enxertadas sobre *P. alata* tiveram um comprimento superior aos enxertados sobre *P. giberti*, e não diferiram do *P. edulis*. Oliveira et al. (1984) não observaram diferenças quanto ao tamanho dos frutos em plantas enxertadas sobre *P. giberti* e *P. edulis*.

Tabela 08. Produtividade de maracujazeiro-amarelo enxertado sobre diferentes porta-enxertos, no período de dezembro de 2006 a fevereiro de 2007. Adamantina, SP.

Tratamentos	Dez	jan	fev	total
	kg/há			
<i>P. edulis</i> / <i>P. edulis</i>	1.757 a	1.760 a	720 b	4.240 a
<i>P. alata</i> / <i>P. edulis</i>	20 b	480 b	121 b	625 b
<i>P. giberti</i> / <i>P. edulis</i>	594 ab	824 ab	2.094 a	3.517 a
F	7,34 **	6,30 *	16,87 **	9,19 **
CV (%)	109,32	68,34	66,64	59,75
DMS	1.232,3	995,42	929,57	2.380,8

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

* significativo ao nível de 5% ** significativo ao nível de 1%

Tabela 09. Massa média, comprimento e diâmetro médio de fruto de maracujazeiro-amarelo enxertado sobre diferentes porta-enxertos. Adamantina, SP, 2007.

Tratamentos	Massa de fruto (g)	Comprimento de fruto (cm)	Diâmetro de fruto (cm)
<i>P. edulis/P. edulis</i>	185,46 a	9,46 ab	7,71 a
<i>P. alata/P. edulis</i>	190,13 a	9,67 a	7,72 a
<i>P. giberti/P. edulis</i>	182,06 a	8,90 b	7,49 a
F	0,23 ns	6,44 *	0,62 ns
CV (%)	11,94	4,46	5,73
DMS	31,65	0,59	0,63

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

ns – não significativo * significativo ao nível de 5%

A maior sobrevivência no campo foi obtida com as plantas enxertadas sobre *P. giberti* (91%), seguida de *P. alata* (60%) (Tabela 10). As primeiras mortes foram observadas oito meses após o plantio das mudas no campo (dezembro) e ocorreram em plantas enxertadas sobre *P. edulis*. Análises efetuadas nos laboratórios da UNESP de Jaboticabal e de Ilha Solteira confirmaram a presença de *Fusarium solani* nas raízes destas plantas. A maior porcentagem de mortes observada no tratamento com *P. edulis* ocorreu no período de dezembro a janeiro, reduzindo para 34,3% de plantas sobreviventes. É importante ressaltar que neste período ocorreu um alto índice de precipitação pluviométrica e altas temperaturas, fatores que favoreceram o desenvolvimento do fungo. Também no mês de janeiro observaram-se as primeiras mortes no porta-enxerto *P. alata*, reduzindo para 85,7% de plantas sobreviventes. Os resultados das análises realizadas indicaram a ocorrência de *Fusarium solani* e do nematóide *Rotylenchulus reniformis*. Nas plantas enxertadas com *P. giberti* só foi observada a ocorrência de morte no mês de fevereiro, ou seja, dez meses após o plantio no campo e mesmo assim, em apenas 2,9% das plantas. Apenas 8,6% das plantas enxertadas sobre *P. edulis* sobreviveram após 12 meses de plantio da cultura. Quando se utilizou o *P. alata* como porta-enxerto, verificou-se que 60% das plantas sobreviveram. As mortes observadas em *P. alata* podem ter sido mais em função da ocorrência de nematóides da espécie *Rotylenchulus reniformis* do que propriamente em função do *Fusarium solani*. Em *P. giberti* observou-se o melhor comportamento em relação às doenças de solo, com 91,4% das plantas sobreviventes. Estes resultados estão de acordo com Oliveira et al. (1984) quando obtiveram 93,4% de sobrevivência para a combinação *P. giberti/P. edulis* e 4% para pé

franco. Roncatto et al. (2004) observaram 100% de sobrevivência em plantas de *P. giberti* em área com histórico de morte prematura.

Tabela 10. Sobrevivência de plantas de maracujazeiro-amarelo enxertadas sobre diferentes porta-enxertos após onze meses de plantio. Adamantina, SP, 2007.

Tratamentos	dez	jan	fev	mar	abr
	%				
<i>P. edulis/P. edulis</i>	91,5	34,3 b	20,0 c	8,6 c	8,6 c
<i>P. alata/P. edulis</i>	100,0	85,7 a	68,6 b	65,7 b	60,0 b
<i>P. giberti/P. edulis</i>	100,0	100,0 a	97,1 a	97,1 a	91,4 a
F	2,08 ns	21,77 **	43,00 **	52,31 **	32,15 **
CV (%)	9,35	26,73	25,42	28,75	36,60
DMS	12,96	27,95	22,44	23,42	27,83

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

** significativo ao nível de 1%

6.4 Conclusões

Plantas enxertadas sobre *P. edulis* apresentaram um melhor desenvolvimento inicial, enquanto que as plantas enxertadas sobre *P. alata*, tiveram o pior desempenho.

O maior número de frutos e as maiores produtividades foram obtidas sobre *P. edulis* e *P. giberti*.

A maior tolerância às doenças do solo foi observada em plantas enxertadas sobre *P. giberti*, com 91,43% de sobrevivência no campo, enquanto *P. alata* apresentou 60% de plantas sobreviventes e *P. edulis* 8,57%.

REFERÊNCIAS

- BACCARIN, M.N.R.A. **Cultura de tecidos e enxertia em *Passiflora* spp.** 1988. 101f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.
- BRUCKNER, C.H. Auto-incompatibilidade em maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. **Maracujá: produção e mercado.** Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. p.6-18.
- CARVALHO, A.M.B.; CARVALHO, A.M. Nota preliminar sobre a ocorrência de *Fusarium* sp. Em plantas de maracujá, no Estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.20, n.2, p.265-266, 1968.
- COLE, D.L.; HEDGES, R.; NDOWORA, T. A wilt of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) caused by *Fusarium solani* and *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*. **Tropical Pest Management**, v.38, n.4, p.362-366, 1992.
- CORRÊA, L. de S. **Enxertia por garfagem em *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. (maracujá amarelo).** 1978. 34f. (Dissertação de Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1978.
- COUTO JUNIOR, J.G. **Efeito de combinações copa/porta-enxerto no teor de matéria seca acumulada em maracujá.** 1976. 25f. Trabalho (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1976.
- COX, J.E.; KIELY, T.B. *Fusarium* resistant rootstocks for passion vines. **The Agricultural Gazette of New South Wales**, New South Wales, v.72, n.5, p.314-318, 1961.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999. 412p.

FERRAZ, L.C.C.B. Problemas causados por nematóides na cultura do maracujazeiro. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Cultura do maracujazeiro**. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1980. p.105-111.

FERRAZ, J.V.; LOT, L. Fruta para consumo *in natura* tem boa perspectiva de renda. In: HARADA, E., FERRAZ, J.V., SILVA, M.L.M. da. **Agrianual 2006** – Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2006. p.387-388.

FISCHER, I.H.; LOURENÇO, S.A.; MARTINS, M.C.; KIMATI, H.; AMORIM, L. Seleção de plantas resistentes e de fungicidas para o controle da podridão do colo do maracujazeiro causada por *Nectria haematococca*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, n.3, p.250-258, 2005.

FISCHER, I.H.; KIMATI, H.; HAMAGUSHI, W. Ocorrência de *Fusarium solani* e *Phytophthora nicotianae*, causando morte prematura do maracujazeiro em Vera Cruz, SP. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.29, p.54, 2003.

GONÇALVES, E.R.; ROSATO, Y.B. Genotypic characterization of xanthomonad strains isolated from passion fruit plants (*Passiflora* spp.) and their relatedness to different *Xanthomonas* species. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, Great Britain, v.50, n.2, p.811-821, 2000.

GRAÇA, J. Utilização de porta-enxertos do gênero *Passiflora* para maracujazeiro amarelo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador. **Resumos....** Salvador, BA: SBF, 1994. v.3, p.819-820.

HARADA, E.; FERRAZ, J.V.; SILVA, M.L.M. Maracujá. In: _____. **Agrianual 2008** - Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2007. p.383-388.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Maracujá**: área plantada e quantidade produzida. Brasília: IBGE, 2007. (Produção Agrícola Municipal 2007.) Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acessado em: 04 out. 2008.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA- IEA. **Maracujá**: área e produção. São Paulo: IEA, 2004. (Levantamento subjetivo do Estado de São Paulo). Disponível em: <www.iea.sp.gov.br>. Acessado em: 28 jun. 2006.

KIELY, T.B.; COX, J.E. Fusarium wilt disease of passion vines. **The Agricultural Gazette of New South Wales**, New South Wales, v.72, n.5, p. 275-276, 1961.

KILLIP, E.P. **The american species of *Passifloraceae***. Chicago: Field Museum of Natural History, 1938. 613p. (Botanical Series, 19).

KIMURA, A. **Estudo da enxertia hipocotiledonar de plântulas em *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.** 1994. 56 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 1994.

KIRBY, M.F. Reniform and root-knot nematodes on passion fruit in Fiji. **Nematropica**, Auburn, v.8, n.1, p. 21-25, 1978.

KLEIN, A.L.; FERRAZ, L.C.C.B.; OLIVEIRA, J.C. Comportamento de diferentes maracujazeiros em relação ao nematóide formador de galhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n. 2, p.207-209, 1984.

LANDGRAFF, J.H. Perspectiva da cultura do maracujá no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 2, 1978, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: SBF, 1994, p.2-8.

LIBERATO, J.R. Controle das doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides em maracujazeiro. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; MONTEIRO, A.J.A.; COSTA, H. (Org.). **Controle de doenças de plantas fruteiras**. Viçosa: UFV, 2002. v.2, p.699-825.

LIMA, A.A. Maracujá produção: introdução. In: Lima, A. A. **Maracujá produção**: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa- Informação Tecnológica, 2002. 104p.

LIMA, A.de A.; FANCELLI, M. **Maracujá**: Uso medicinal. Jaboticabal: SBF, outubro de 2005. Disponível em <http://www.todafruta.com.br>. Acessado em: 10 out. 2007.

LIMA, A. A.; CARDOSO, C.E.L.; SOUZA, J.S.; PIRES, M.M. **Comercialização do maracujazeiro**. Jaboticabal: SBF, 2006. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>>. Acessado em: 10 dez. 2007.

LIMA, A. A.; CALDAS, R. C.; CUNHA, M. A. P.; SANTOS FILHO, H. P. Avaliação de porta-enxertos e tipos de enxertia para o maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.3, p.318-321, 1999.

MALDONADO, J. F. M. Utilização de porta-enxertos do gênero *Passiflora* para o maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.2, p.51-54, 1991.

McKNIGHT, T. A wilt disease of the passion vine (*P. edulis*) caused by species of *Fusarium*. **Queensland Journal Agriculture Science**, Cambridge, v.8, n.1, p.1-4, 1951.

MELETTI, L.M.M.; NAGAI, V. Enraizamento de estacas de sete espécies de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.2, p.163-168, 1992.

MELO, M.B.; BATISTA, F.A.S.; SILVA, L.M.S.; TRINDADE, J. Controle da podridão das raízes do maracujazeiro *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. v.12, n.2, p.7-12, 1990.

MENEZES, J.M.T. **Seleção de porta-enxertos tolerantes à morte prematura de plantas para *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. e comportamento de *Passiflora nitida* H.B.K. na região de Jaboticabal**. 1990. 73f. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1990.

MENEZES, J.M.T., OLIVEIRA, J.C., RUGGIERO, C., BANZATTO, D. A. Avaliação da taxa de pegamento de enxertos de maracujá-amarelo sobre espécies tolerantes à morte prematura de plantas. **Científica**, São Paulo, v.22, n.1, p.95-104, 1994.

NAKAMURA, K. Murcha e morte. In: RUGGIERO, C. **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p.160-61.

NASCIMENTO, T.B.; RAMOS, J.D.; MENEZES, J.B. Características físicas do maracujá-amarelo produzido em diferentes épocas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.12, p. 2352-2358, 1999.

NOGUEIRA FILHO, G.C. **Enxertia hipocotiledonar de maracujazeiro-amarelo em diferentes espécies de passifloras silvestres**. 2003. 119 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2003.

NOGUEIRA FILHO, G.C.; RUGGIERO, C. **Implicações da auto-incompatibilidade na produção de mudas e no melhoramento do maracujazeiro** (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.). Boa Vista: Embrapa Roraima, 1998. 18 p. (Série Documentos, n.3).

OLIVEIRA, A.M.A. **Reprodução e citogenética de sp.de *Passiflora***. 1996. 148f. Tese (Doutorado em Genética) – Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 1996.

OLIVEIRA, J.C. **A cultura do maracujá**. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-Universidade Estadual Paulista, 1991. 16 p. (Apostila).

OLIVEIRA, J.C., NAKAMURA, K., RUGGIERO, C., FERREIRA, F.R. Determinação de fontes de resistência em Passifloráceas quanto à morte prematura de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília, **Anais...** Brasília: SBF, 1986. v.2, p.403-408.

OLIVEIRA, J.C., RUGGIERO, C., NAKAMURA, K., BAPTISTA, M. Comportamento de *Passiflora edulis* enxertada sobre *P. giberti* N.E. Brown. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1983, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: EMPASC/SBF, 1984. v.3. p.989-93.

OLIVEIRA, G.H.N.; SUDO, S.; SILVA, J.R.; AKIBA, F. Fusarium solani envolvido na morte precoce do maracujazeiro *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.13, n.2, p.142, 1988a. (Resumo, 275).

OLIVEIRA, G.H.N.; SUDO, S.; SILVA, J.R.; KIMURA, O. Ocorrência de *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae* infectando vascularmente plantas de maracujazeiro (*P. edulis* f. *flavicarpa*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.13, n.2, p.107, 1988b.

PEREIRA, A.L.G. Uma nova doença bacteriana do maracujá (*P. edulis* Sims) causada por *Xanthomonas passiflorae* n. sp. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.36, n.4, p.163-174, 1969.

PIZA JÚNIOR, C. T. A cultura do maracujá na região sudeste do Brasil. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p.20-48.

PIZA JUNIOR, C. T.; QUAGGIO, J.A.; MELETTI, L.M.M.; SILVA, J.R.; SÃO JOSÉ, A.R.; KAVATI, R. Maracujá. In: RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1996. 285p. (Boletim Técnico, 100).

PONTE, J.J. da. As doenças do maracujá-amarelo no nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.15, n.1, p.11-14, 1993.

PONTE, J.J. As nematoses do maracujá amarelo no nordeste do Brasil. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.16, n.1-2, p.77-79, 1992.

PONTE, J.J. **Clínica de doenças de plantas**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1996. 872p.

RONCATTO, G., OLIVEIRA, J.C.R.C., NOGUEIRA FILHO, G.C., CENTURION, M.A.P.C., FERREIRA, F.R. Comportamento de maracujazeiros (*Passiflora* spp.) quanto à morte prematura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.552-554, 2004.

RUGGIERO, C. **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. 250p.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C.; DURIGAN, J.F.; BAUMGARTNER, J.G.; SILVA, J.R.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M.E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V.P. **Maracujá para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: Embrapa – SPI, 1996. 64p.

RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C. Enxertia do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p.70-92.

SÃO JOSÉ, A.R. Morte prematura do maracujazeiro. In: MANICA, I. **Maracujá**: temas selecionados. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p.47-57.

SÃO JOSÉ, A.R., ATAÍDE, E.M. Comportamento de três espécies de maracujazeiro em relação à morte prematura. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO, 2; CONGRESSO IBÉRICO DE CIÊNCIAS HORTÍCOLAS, 3, 1997, Vilamoura. **Acta Horticulturae...** Vilamoura: APH/SECH, 1997. v.18, p.99-102.

SÃO JOSÉ, A.R., SANTOS, A., SILVA, A.C., BONFIM, M.P., MORAIS, O.M., ATAÍDE, E.M., BARBOSA, N.M.L. Fusariose no semi-árido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 2000. p.470.

SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; DUARTE FILHO, J.; LEITE, M.J.N. Formação de mudas de maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R.(Ed.) **Maracujá, produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. p.41-48.

SHARMA, R.D. Nematodes of the cocoa region of Bahia, Brazil, VI. Nematodes associated with tropical fruit trees. In: REUNIÃO DE NEMATOLOGIA, 2., 1976, Piracicaba, SP: **Trabalhos apresentados...** Piracicaba, SP: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1977. p.108-123. (Publicação n.2).

SOUZA FILHO, B.F.; SANTOS FILHO, H.P.; BATISTA, F.A.S.; SILVA, M.S. Ocorrência de *Phytophthora* em maracujá no Estado do Sergipe. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.1, n.1, p.51-53, 1978.

SOUZA, J. S.; CARDOSO, C.E.L.; LIMA, A.A.; COELHO, E.F. Comercialização. In: LIMA, A. de A. (Ed.). **Maracujá produção**: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa-Informação Tecnológica, 2002. p. 91-96.

STENZEL, N.M.C.; CARVALHO, S.L.C. Comportamento do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sim f. *flavicarpa* Deg.) enxertado sobre diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.3, p.183-186, 1992.

SJOSTROM, G.; ROSA, J.F.L. Estudo sobre as características físicas e composição química do maracujá amarelo, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. cultivado no município de Entre Rios, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4., 1977, Salvador. **Anais...** Salvador: SBF, 1978, p.265-273.

TERBLANCHE, J.H.; GRECH, N.; FREAN, R.; CRABBÉ, F.; JOUBERT, A. Good news for passion fruit industry. Citrus and Subtropical Fruit Research Institute Information Bulletin, n.164, p.1-5, 1986. In: **Horticultural Abstracts**, Oxon, v.57, n.6, p.524-525, 1987 (Abstract 5013).

TORRES FILHO, J. Doenças do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) na região da Ibiapaba, Ceará, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.10, n.2, p.223, 1985. (Resumo, 15).

TURNER, G.J. Phytophthora wilt and crown rot of *Passiflora edulis*. **Transactions of the British Mycological Society**, London, v.62, n.1, p.59-63, 1974.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS- UFLA. **Cultivo do maracujazeiro**. Lavras: UFLA, 2004. Disponível em <<http://www.nucleoestudo.ufla.br/netfrut/maracuja.htm>>. Acessado em: 18 fev. 2007.

ULLASA, B.A.; SOHI, H.S. A new Phytophthora leaf blight and damping-off disease of passion fruit from Índia. **Current Science**, Bangalore, v.44, n.16, p.593-594, 1975.

VARÓN DE AGUDELO, F. Hongos asociados con pudricion de cuello y raices de maracuya *Passiflora edulis*. **ASCOLFI Informa**, Valle del Cauca: Asociación Colombiana de Fitopatologia, v.19, n.4, p.30-31, 1993.

YAMASHIRO, T.; CARDOSO, R.M.G. Ocorrência de murcha de *Fusarium* em maracujá-açu, (*Passiflora alata* Ait) no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 5.,1982, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Summa Phytopatologica, 1982. p.52.

YAMASHIRO, T.; LANDGRAFF, J.H. Doenças do maracujazeiro constatada no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2., Viçosa, 1973. **Anais...** Viçosa: SBF, 1973. p.411-419.

YAMASHIRO, T.; LANDGRAFF, J.H. Maracujá-açu (*Passiflora alata* Ait), porta-enxerto resistente à fusariose do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., Pelotas, 1979. **Anais...** p.918-21.

YAMASHIRO, T. Doenças do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 2., 1977, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1977. p.70-75.