



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**FORMAÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO POR ENXERTIA EM
ESPÉCIES SILVESTRES E EM HÍBRIDOS INTER E
INTRAESPECÍFICOS**

ANTONIO JOSÉ PACHECO LEÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

**BRASÍLIA-DF
JUNHO/2011**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**FORMAÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO POR ENXERTIA EM ESPÉCIES
SILVESTRES E EM HÍBRIDOS INTER E INTRAESPECÍFICOS**

ANTONIO JOSÉ PACHECO LEÃO

**ORIENTADOR: Dr. Nilton Tadeu Vilela Junqueira
CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. José Ricardo Peixoto**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

**BRASÍLIA/DF
JUNHO/2011**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**FORMAÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO POR ENXERTIA EM ESPÉCIES
SILVESTRES E EM HÍBRIDOS INTER E INTRAESPECÍFICOS**

ANTONIO JOSÉ PACHECO LEÃO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À FACULDADE DE AGRONOMIA
E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE, EM
AGRONOMIA NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL.**

APROVADA POR:

**Dr. Nilton Tadeu Vilela Junqueira, (Embrapa Cerrados- CPAC).
(Orientador) CPF: 309.620.646-53.
e-mail: junqueira@cpac.embrapa.br**

**Prof. Dr. Jean Kleber de Abreu Mattos (Universidade de Brasília-UnB)
(Examinador Interno) CPF: 002.288.181-68
e-mail: kleber@unb.br**

**Prof. Dra. Edilene Santos Marchi (Instituto Federal de Educação-IFB).
(Examinador Externo) CPF:000.236.256-27
e-mail: edilene.marchi@ifb.edu.br**

**BRASÍLIA/DF, 30 DE JUNHO DE 2011.
FICHA CATALOGRÁFICA**

Leão, Antonio José Pacheco

Formação de mudas de maracujazeiro por enxertia em espécies silvestres e híbridos inter e intraespecíficos./ Antonio José Pacheco Leão; Orientador: Nilton Tadeu Vilela Junqueira; Co-orientador: José Ricardo Peixoto - Brasília, 2011. 88 p.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2011.

1. *Passifloras* silvestres. 2. Propagação 3. Enxertia 4. Híbridos 5. Sistemas radiculares múltiplos

I. Junqueira, N. T.V. II. Doutor.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Leão, A.J.P. **Formação de mudas de maracujazeiro por enxertia em espécies silvestres e em híbridos inter e intraespecíficos.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2011, 88 p. (Dissertação de Mestrado em Agronomia)

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Antônio José Pacheco Leão

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Formação de mudas de maracujazeiro por enxertia em espécies silvestres e híbridos inter e intraespecíficos.

GRAU: Mestre

ANO: 2011

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Antonio José Pacheco Leão
Instituto Federal de Brasília – DF 128, KM 21 Rua 01, Casa 05
CEP: 73380-900
Planaltina-DF
e-mail: antoniojoseleao@gmail.com.br

DEDICO

*Aos meus pais, Zequizene e Jane,
meus irmãos, Jean e Janine, pelo
apoio e incentivo. À minha esposa,
Deborah e ao meu filho Marco Antonio
pelo amor e carinho.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela presença constante em minha vida, me orientando e me dando sabedoria e coragem em todos os momentos da minha vida.

À Universidade de Brasília pela oportunidade de realização do curso e pelos ensinamentos preciosos.

À Embrapa Cerrados por todo apoio técnico e financeiro para elaboração dos experimentos.

Ao Instituto Federal de Educação *Campus* Planaltina/DF, pelo apoio e incentivo ao aprimoramento profissional de seus docentes.

Ao meu orientador Dr. Nilton Tadeu Vilela Junqueira, pelos conselhos, apoio, sugestões, paciência, dedicação, pelas oportunidades e ensinamentos que tem me proporcionado na Embrapa Cerrados.

Ao meu Co-orientador Prof. Dr. José Ricardo Peixoto, pela amizade, dedicação e apoio.

Aos meus pais Zequizene e Jane, pelo apoio, incentivo, compreensão, amor e carinho, e a todos os meus familiares que, de alguma forma, me incentivaram nessa jornada.

À minha esposa Deborah pelo amor incondicional, incentivo e paciência ao longo dos trabalhos.

Ao professor e amigo Amantino Maciel de Castro "*in memoriam*" pelos ensinamentos preciosos, apoio e amizade sempre especial desde o início da minha formação profissional no curso de Técnico em Agropecuária do Colégio Agrícola de Brasília e posteriormente no curso de Agronomia da Universidade Federal de Viçosa, minha eterna gratidão.

À equipe de funcionários da Embrapa Cerrados, Vicente, Rogério, Vanderlei e Laudimiro pela ajuda fundamental na condução dos experimentos.

À equipe do Viveiro Tropical, Deocleciano, Marcos e demais funcionários.

À amiga Cristiane Andréa de Lima, pelo apoio, dicas, ensinamentos e paciência na condução dos trabalhos.

Aos meus amigos e companheiros de trabalho Marlon, Reges, Wiliam, Carlos e Cristiana, pelo apoio, incentivo e amizade.

A todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para realização deste trabalho, meu sincero agradecimento.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	01
REFERENCIAL TEÓRICO	05
Maracujá no Brasil – Aspectos econômicos.....	05
Gênero <i>Passiflora</i>	06
Doenças do maracujazeiro.....	07
Resistência de espécies de passifloras silvestres a patógenos do solo.....	08
Melhoramento genético.....	09
Resistência de espécies silvestres de maracujazeiro à doenças.....	13
Propagação do maracujazeiro.....	18
Propagação por sementes.....	19
Propagação por estaquia.....	20
Propagação por enxertia.....	20
Propagação por microenxertia.....	22
Utilização de espécies silvestres e híbridos de maracujazeiro como porta-enxertos.....	24
Referências Bibliográficas.....	26
CAPÍTULO 1 - EFEITO DO GRAMPO E FITA COMO FIXADORES DO ENXERTO E EFICÁCIA DE FUNGICIDAS E INDUTORES DE RESISTÊNCIA NO ÍNDICE DE PEGAMENTO DE ENXERTOS EM MARACUJAZEIRO-AZEDO	35
Resumo.....	36
Abstract.....	38
Introdução.....	39
Material e Métodos.....	43
Resultados e Discussão.....	46
Conclusões.....	49
Referências Bibliográficas.....	50
CAPÍTULO 2 - ÍNDICES DE PEGAMENTOS DE ENXERTOS EM ESPÉCIES SILVESTRES E HÍBRIDOS INTRA E INTERESPECÍFICOS DE MARACUJAZEIRO PROPAGADOS POR ENXERTIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DAS MUDAS EM CAMPO	54
Resumo.....	55
Abstract.....	57
Introdução.....	59
Material e Métodos.....	61
Resultados e Discussão.....	64
Conclusões.....	70
Referências Bibliográficas.....	71
CAPÍTULO 3 - POTENCIAL DA ENXERTIA POR ENCOSTIA PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO COM SISTEMAS RADICULARES MÚLTIPLOS VISANDO O MANEJO DE DOENÇAS	74
Resumo.....	75
Abstract.....	76
Introdução.....	77
Material e Métodos.....	81
Resultados e Discussão.....	83

Conclusões.....	85
Referências Bibliográficas.....	86
Considerações Finais.....	88

FORMAÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO POR ENXERTIA EM ESPÉCIES SILVESTRES E EM HÍBRIDOS INTER E INTRAESPECÍFICOS

RESUMO - O Brasil destaca-se no cenário mundial como o maior produtor e consumidor de maracujá. Por outro lado, a alta incidência de doenças tem causado perdas expressivas na quantidade e na qualidade dos frutos, bem como, reduzindo sensivelmente a vida útil dos pomares comerciais no campo. Tais fatores têm incentivado o uso demasiado de defensivos agrícolas no controle de doenças, muitas vezes, sem alcançar com sucesso este objetivo, e muitas vezes, causando fitotoxidez nas plantas, contaminação do meio ambiente e do próprio homem. Diante deste cenário, esse trabalho teve como objetivos: 1) Comparar tipos de fixadores (grampo e fita) do enxerto ao porta-enxerto; 2) Determinar a eficácia de fungicidas e indutores de resistência no índice de pegamento de enxertos; 3) Determinar os índices de pegamento de enxertos sobre porta-enxerto de espécies silvestres e híbridos inter e intra-específicos e avaliar o desenvolvimento inicial dessas plantas em campo. 4) Avaliar a eficiência do uso da enxertia por encostia visando à produção de mudas com sistemas radiculares múltiplos. Como enxertos, utilizaram-se ponteiros da cv. BRS Gigante amarelo. Como porta-enxertos, foram utilizados os híbridos interespecíficos (geração F1) entre *P. caerulea* x *Passiflora edulis* “*flavicarpa*” comercial, *P. vitifolia* x *P. setacea*; um híbrido intraespecífico de *P. edulis* (BRS Gigante Amarelo) e a espécie silvestre *P. serrato-digitata*. As enxertias foram realizadas pelos métodos de “Garfagem em Fenda Cheia” e “Encostia” na altura 10 cm e de 05 cm a 20 cm respectivamente. Os experimentos foram conduzidos na Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, sob condições controladas em casa de vegetação e em campo. Foram comparados os efeitos do uso do grampo já utilizado para enxertia em cucurbitáceas e da fita de plástico convencional já utilizada nas enxertias do tipo garfagem para frutíferas em geral. Após a enxertia por Garfagem em Fenda Cheia, foram colocados sacos de plástico apropriado cobrindo o local da enxertia para evitar desidratação do enxerto, conforme recomendado para outras espécies de frutíferas. Para a enxertia tipo Encostia, utilizou-se somente fitas de plástico para fixação do enxerto ao porta-enxerto. Para comparar o efeito do grampo e da fita, utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (fita e grampo), 10 repetições e três plantas úteis por parcela. Para o experimento

referente ao efeito de fungicidas e indutores de resistência, utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 4 repetições de 10 plantas úteis e 10 tratamentos. Para avaliar o potencial dos porta enxertos, experimento foi montado na casa de vegetação usando delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições de cinco plantas úteis, quatro porta-enxertos e a cultivar BRS Gigante Amarelo, oriunda de sementes (pé-franco) como testemunha, totalizando cinco tratamentos. Para analisar o desempenho inicial dos porta-enxertos em campo, as mudas, formadas em sacos de polietileno de 2,5 litros de capacidade, foram plantadas em covas medindo 40 x 40 x 40cm, localizadas em Latossolo-Vermelho-amarelo (LVA) com histórico de podridão-do-colo (*Fusarium solani*) e adubadas com 5 litros de esterco de galinha poedeira, 500 gramas de superfosfato simples e 50 gramas de calcário dolomítico Filler. As plantas estão sendo conduzidas em espaldeiras verticais com um único fio de arame a 1,90 m do solo e irrigadas por gotejamento. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições de cinco plantas úteis, três porta-enxertos e a cultivar BRS Gigante Amarelo, oriunda de sementes (pé-franco) como testemunha, totalizando cinco tratamentos. Para avaliar a eficácia da enxertia por “Encostia” na formação de mudas de sistemas radiculares múltiplos, utilizaram-se como porta-enxertos, o híbrido interespecífico F1 entre *P. caerulea* x *P. edulis* “roxo” silvestre (CPAC – ERE) e o híbrido intraespecífico *P. edulis* “flavicarpa” x *P. edulis* “flavicarpa” (BRS Gigante amarelo). O delineamento foi em blocos ao acaso com 6 tratamentos, 5 repetições 4 plantas úteis por parcela. Verificou-se que: 1) Não houve diferença significativa ao nível de 5% pelo teste de Tukey, entre os dois tipos de fixadores (fita e grampo) no índice de pegamento dos enxertos, embora esse índice tenha sido melhor com o uso do grampo; 2) O tratamento com Nativo a 0,1% pulverizado nos cortes e, posteriormente na muda toda, foi o mais eficaz; 3) Índices de pegamentos de enxertos de 40,0%, 93,3%, 96,6% e 100,0% foram obtidos respectivamente sobre porta-enxertos de *P. caerulea* x RC3 (*P. edulis* “flavicarpa” x *P. edulis* “roxo” silvestre), *P. vitifolia* x *P. setacea*, *P. serrato-digitata* e BRS Gigante amarelo (*P. edulis* “flavicarpa” x *P. edulis* “flavicarpa”). O híbrido entre *P. caerulea* x *P. edulis* “flavicarpa” apresentou alta susceptibilidade ao nematóide das galhas (*Meloidogyne javanica*), fato que pode ter comprometido o índice de pegamento da enxertia; 4) A enxertia por “Encostia” mostrou-se promissora para produção de mudas de maracujá

com sistema radicular múltiplo e simples, propiciando índices de pegamento satisfatórios; 5) Em campo, os melhores desempenhos, até o momento, tem sido observados nas mudas enxertadas sobre *P. vitifolia* x *P. setacea* e sobre *P. serrato-digitata*, seguidos por BRS Gigante amarelo sobre BRS Gigante amarelo em relação à testemunha pé franco oriunda de sementes de BRS Gigante amarelo.

Palavras chave: Seleção de porta-enxertos, manejo de doenças, *Passiflora* spp. tipos de enxertia, fenda cheia, Encostia, sistema radicular múltiplo, *Passiflora edulis* “*flavicarpa*”, fixadores de enxertos.

FORMATION OF PASSION FRUIT SEEDLING BY GRAFTING IN WILD SPECIES AND IN INTER AND INTRA-SPECIFIC HYBRIDS

ABSTRACT - Brazil stands out on the world scenery as the largest producer and consumer of passion fruit. On the other hand, the high incidence of disease has caused significant losses in fruit quantity and quality as well as reducing significantly the commercial orchard lifetime in the field. These factors have encouraged the overuse of pesticides to control diseases, many times without achieving successfully this goal, and often causing phytotoxicity in plants, and contamination of the environment and of the human being. Facing this scenery, this study aimed to: 1) compare types of holders (staples and tape) from the graft to the rootstock; 2) To determine the efficacy of fungicides and resistance inducers in the grafting success ratio, 3) To determine the grafting success ratio on rootstock of wild species and inter and intra-specific hybrids and evaluate the initial development of these plants in the field. 4. To evaluate the efficiency of the use of approach grafting aimed at producing seedlings with multiple root systems. As grafts were used tips of BRS – Gigante amarelo. As rootstock were used inter-specific hybrids (F1 generation) between *P. caerulea* x commercial *Passiflora edulis* "flavicarpa", *P. vitifolia* x *P. setacea*; an intra-specific hybrid of *P. edulis* (BRS Gigante amarelo), and the wild species *P. serrato-digitata*. The grafts were realized by the "cleft grafting and the approach grafting" methods that were held at 10 cm height for the cleft and from 5 cm to 20 cm height for the approach method made along of the rootstock stem. The experiments were conducted at Embrapa Cerrados, in Planaltina-DF, under controlled conditions in greenhouse and field. It was compared the effects of using the clip already used for grafting on other species of plants and the conventional plastic tape already used in the grafts for fruit trees in general. It was used the completely randomized design with two treatments, 10 replications and three plants per plot. After the graft by cleft grafting, were placed appropriate plastic bags covering the grafting place of the graft to avoid dehydration, as recommended for other fruit species. For the approach type, were used only plastic tapes to fix the graft to the rootstock. To evaluate the effect of fungicides and resistance inducers in the grafting success ratio, was used the "cleft" grafting and the fixation of the grafts with plastic tape, being the graft and the rootstock, the BRS Gigante amarelo cultivar. The experimental design was completely randomized design with four replications, 10 plants per plot; It was used

several fungicides and resistance inducers sprayed in the cuts of the graft and rootstock and then sprayed all over the seedling before putting the plastic bag to protect the graft. Some fungicides and resistance inducers were also sprayed on rhizosphere of rootstock and grafting seedlings. To analyze the grafting success ratio on rootstock of wild species and inter and intra-specific hybrids and evaluate the initial performance of rootstocks in the field the seedlings were formed in polyethylene bags of 2.5 liters, planted in holes measuring 40 x 40 x 40 cm, located in a Dystrophic Red-Yellow soil (LVA) with history of root rot (*Fusarium solani*) and fertilized with 5 liters of chicken manure, 500 grams of superphosphate and 50 grams of lime Filler. Plants are being conducted on vertical trellises with a single wire at 1.90 m from the soil and drip irrigated. The experimental design used was randomized blocks with four repetitions of five useful plants, four rootstocks and the BRS Gigante amarelo cultivar, originated from seeds (ungrafted) as the control, totalizing five treatments. On field conditions was not analyzed the hybrid *P. caerulea* x *P. edulis*. To evaluate the efficiency of the use of approach grafting aimed at producing seedlings with multiple root systems was used the experimental design randomized blocks with six treatments, five repetitions and four useful plants. It was verified that: 1) There was no significant difference at 5% by Tukey test, between the two types of holders (tape and staple) in the grafting success ratio, although this index has been better with the clip staple use. 2) The treatment with Nativo at 0.1% sprayed into the cuts and then all over the seedling, was the most effective. 3) The grafting success ratio of 40.0%, 93.3%, 96.6% and 100.0% were obtained respectively on rootstocks of *P. caerulea* x RC3 (*P. edulis* "flavicarpa" x *P. edulis* "purple" wild), *P. vitifolia* x *P. setacea*, *P. serrato-digitata* and BRS Gigante amarelo (*P. edulis* "flavicarpa" x *P. edulis* "flavicarpa"). The hybrid between *P. caerulea* x *P. edulis* "flavicarpa" showed high susceptibility to root-knot nematode (*Meloidogyne javanica*), which may have affected the grafting success ratio. 4) The use of approach grafting was useful in producing seedlings with multiple root systems. 5) In the field, the best performance so far, has been observed on plants grafted on *P. vitifolia* x *P. setacea* and on *P. serrato digitata*, followed by BRS Gigante amarelo on BRS Gigante amarelo.

Keywords: Rootstock selection, disease management, *Passiflora* spp., types of grafting: cleft, approach, multiple roots, *Passiflora edulis* "flavicarpa", graft fixers.

INTRODUÇÃO GERAL

A palavra Maracujá tem origem do tupi mara kuya, "fruto que se serve" ou "alimento na cuia", é um fruto produzido pelas plantas do gênero *Passiflora* (essencialmente da espécie *Passiflora edulis*) da família Passifloraceae.

Em todas as regiões tropicais e subtropicais, em todo o mundo, as espécies catalogadas vão de 300 a 580 espécies. O maracujazeiro é originário da América Tropical, sendo a maioria para fins ornamentais e outras 60 de frutos comestíveis. As espécies mais cultivadas são maracujá-amarelo, maracujá-roxo e o maracujá-doce.

O maracujá-amarelo representa mais de 95% da produção no Brasil, aonde são conhecidas 129 espécies de *Passiflora*, das quais 83 são endêmicas na região brasileira, podendo ser utilizadas como alimento, remédios e ornamento. Cerca de 70 espécies produzem frutos comestíveis (Cunha et al., 2002).

A planta é uma trepadeira. Além de comestível, ornamental, de crescimento rápido, com flores exóticas, de coloração roxa, podem ser chamadas de flor da semana-santa, flor da tristeza, também por flor-da-paixão, nome popular pouco usado no Brasil, que tem origem na correlação da morfologia da sua flor, como a coroa de espinhos, cinco chagas, três pregos com que Jesus Cristo foi crucificado, símbolos da Paixão de Cristo (Sousa e Meletti, 1997).

As propriedades calmantes presentes no maracujá devem-se às substâncias alcalóides e bioflavonóides que atuam no sistema nervoso central.

O fruto é utilizado especialmente para produzir suco ou polpa de maracujá, às vezes misturada a suco de outros frutos, como a laranja.

Nas décadas de 1980 e 1990 houve um rápido crescimento na produção do maracujá no Brasil, apoiado no aumento da área plantada, no uso mais intensivo de tecnologias e no estímulo advindo da forte valorização do seu preço de mercado, que resultou tanto da maior procura para consumo *in natura* quanto da demanda das indústrias extratoras de polpa e suco. No mercado nacional, o suco de maracujá é o terceiro mais produzido, atrás apenas do suco de laranja e de caju. Esta expansão da cultura garantiu ao país a posição de maior produtor mundial de maracujá (ainda hoje responsável por 70% da produção global), seguido do Equador (com 13%) e Colômbia (com 5%) (Furlaneto et al. 2010). Até 1996 o Brasil também se destacava

como um dos principais exportadores de suco concentrado de maracujá, mas hoje ocupa a condição de importador nesta categoria, adquirindo o produto do Equador e da Colômbia. O Brasil é igualmente o maior consumidor de maracujá do mundo, sendo que mais de 60% da produção doméstica é destinada ao consumo *in natura*.

Entre as várias espécies de passifloras silvestres do Brasil, algumas têm características interessantes que podem ser introduzidas no maracujazeiro comercial. Além da resistência a doenças e a algumas pragas, há espécies auto-compatíveis como a *P. tenuifila*, *P. elegans*, *P. foetida* e *P. capsularis*. Essa característica é importante para aumentar a produtividade e reduzir custos com mão-de-obra para a polinização manual, bem como para reduzir o impacto negativo provocado pelas abelhas africanas. Há espécies como a *P. setacea* e *P. coccinea* que, nas condições do Distrito Federal, comportam-se como planta de “dias curtos”, pois florescem e frutificam durante o período de dias mais curtos do ano, e a colheita ocorre de agosto a outubro, época da entressafra do maracujá-azedo comercial. Essa característica, se incorporada ao maracujazeiro comercial, poderá reduzir os problemas referentes à sua sazonalidade, permitindo a produção de frutos durante o ano todo na região Centro-Sul do País (Junqueira et al., 2005).

As hibridações podem ser utilizadas quando se desejam melhorar produtividade, resistência ou tolerância a doenças, características físicas, químicas ou sensoriais de alguma espécie de interesse para a incorporação ao mercado consumidor, seja em função de seu potencial como fruta exótica, ou seja, devido as suas propriedades medicinais (Junqueira et al., 2008).

A reduzida variabilidade genética para resistência a doenças dos atuais genótipos comerciais de maracujazeiro (Junqueira et al. 2003) é um fator limitante, demandando estudos com espécies silvestres de maracujá nativos e espontâneos no Cerrado visando a ampliação da base genética, incluindo características de produtividade e qualidade de frutos. Menezes et al. (1994), Fischer (2003) e Roncatto et al. (2005), destacam a espécie silvestre *P. nitida*, como rústica e de boa resistência a doenças, podendo ser utilizada em programas de melhoramento que incluam hibridação interespecífica. Junqueira et al. (2005) relatam que as espécies *P. actinia*, *P. odontophylla*, *P. serrato-digitata*, *P. gibertii*, *P. caerulea*, *P. morifolia*, *P. mucronata*, *P. tenuifila* alguns acessos de *P. edulis* e *P. nitida* vêm se comportando como resistentes à bacteriose no Distrito Federal. Já outras espécies como a *P.*

speciosa Gardner, *P. glandulosa*, *P. setacea*, *P. actinia*, *P. elegans* e *P. haematostigma*, também podem ter potencial para produção de híbridos e/ou para porta-enxertos, pelo fato de não terem sido ainda atacadas por doenças no Banco de Germoplasma da Embrapa Cerrados.

A baixa produtividade da cultura do maracujazeiro no Brasil é devida em parte à problemas fitossanitários, técnicas inadequadas de cultivo e baixa utilização de cultivares melhoradas (Pimental et al. 2008). A ocorrência de doenças constitui-se em um dos principais problemas da cultura do maracujazeiro. São comuns as doenças no sistema radicular e na parte aérea da planta. Tais doenças promovem sua morte precoce, desfolhamento, retardamento na maturação do fruto, ocorrência de frutos com baixo rendimento de polpa, e conseqüentemente, queda na qualidade e produtividade, causando uma série de prejuízos de ordem financeira e social (Viana, 2007). Em algumas regiões do País, doenças como bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*), murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*), virose do endurecimento do fruto (*Passion fruit Woodiness Virus* – PWV ou *Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV) e a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) têm sido limitantes (Junqueira et al. 2005, Faleiro et al. 2005). Junqueira et al. (2005) admitem a hipótese de que a “Morte precoce do maracujazeiro” seja causada por esgotamento repentino da planta por ineficiência do sistema radicular na absorção de nutrientes e água necessários à manutenção de carga de frutos cada vez maior. As plantas esgotadas se tornariam altamente vulneráveis às doenças de raízes e foliares, que determinariam rapidamente a morte da planta.

Estima-se que no Brasil existem cerca de 120 espécies nativas de maracujá que compõem a família *Passifloraceae*. Apesar da grande variabilidade, apenas duas espécies são cultivadas em escala comercial para a produção de frutos: *Passiflora alata* (maracujá-doce) e *Passiflora edulis* (maracujá-azedo). Enquanto o maracujá-doce é consumido em sua totalidade *in natura*, o maracujá-azedo é destinado ao consumo de mesa e atendimento da demanda industrial (processamento de frutas), representando 97% da área plantada e do volume comercializado no mercado interno. O maracujá-azedo é mais indicado para fins comerciais por suas características superiores: é uma espécie melhor adaptada ao clima tropical, mais resistente a pragas e doenças, capaz de gerar frutos maiores e

mais pesados, de maior qualidade e rendimento da polpa, com maior acidez total e com maior produtividade média por hectare.

O consumo *in natura* de maracujá no Brasil é estimado em 0,401 kg/habitante/ano e a elasticidade-renda da demanda é de 0,55, indicando que se o PIB crescer 1% no ano a demanda do maracujá cresceria 0,55% no mesmo período (Vilela et. al., 2011).

Segundo dados da Pesquisa Agrícola Municipal – PAM (IBGE 2010), em 2009, a quantidade produzida de maracujá no Brasil somou 713,5 mil toneladas, numa área de quase 51 mil hectares (Tabela 1). O valor nominal da produção gerado de R\$ 668,7 milhões foi 38,3% maior em relação a 2008, garantido em grande parte pela valorização no preço da fruta, dado que o aumento da quantidade produzida foi de apenas 4,26% naquele ano. Entre 2001 e 2009, houve expansão de mais de 50% nas áreas plantada e colhida do maracujazeiro, com taxa média de incremento de 5,91% ao ano. O valor real da produção da atividade aumentou 2,5 vezes no mesmo período, embora o aumento na quantidade produzida tenha sido de 1,5 vezes. O preço real da fruta aumentou 3,84% ao ano em média entre 2001 e 2009, representando aumentos de mais de 3,5% acima da inflação no período, principalmente no último ano, quando o preço médio registrou um aumento real de 33,9%. A oscilação no *quantum* de produção pode estar associada a alguns fatores limitantes da oferta, como a susceptibilidade da cultura a doenças e pragas; altos custos de produção e comercialização do produto; mercado instável e escassez e/ou irregularidade na oferta hídrica (Furlaneto et al. 2010).

Portanto, diante do cenário exposto, torna-se necessário a obtenção e avaliação de porta-enxertos mais vigorosos e resistentes às doenças causadas por patógenos do solo, bem como avaliar o efeito de sistemas radiculares múltiplos obtidos por enxertia do tipo “Encostia” na produtividade e tolerância à “Morte Precoce”. Tais materiais genéticos irão possibilitar o cultivo dessa cultura em áreas anteriormente condenadas para tal finalidade devido ao ataque severo de patógenos do solo e parte aérea sem a utilização de medidas agressivas ao meio ambiente, sendo assim a medida mais eficaz, econômica e ecologicamente correta para se controlar doenças de plantas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Maracujá no Brasil – Aspectos econômicos

O maracujazeiro é uma planta tropical, com ampla variabilidade genética. A família *Passifloraceae* é formada por 18 gêneros e 630 espécies, das quais aproximadamente 135 ocorrem no Brasil, sendo o gênero *Passiflora* o mais importante economicamente, composto de 24 subgêneros e 465 espécies (Vanderplank, 1991), relatam no Brasil, quatro gêneros de Passifloraceae (*Passiflora* L., com 129 espécies, *Mitostema* Mast. *Ancistrothyrsus* Harms e *Dilkea* Mast.). Entre as 129 espécies de passifloras, 83 são endêmicas do Brasil.

O cultivo econômico do maracujá, como fruteira tropical, iniciou-se na Austrália e no Havaí, com a utilização de espécies nativas do Brasil, principalmente *Passiflora edulis* Sims. No Brasil, o cultivo em escala comercial teve início no começo da década de 1970, com a espécie *P. edulis* f. *flavicarpa*, também conhecida como maracujá amarelo ou maracujá azedo. Essa cultura é de grande importância dentro do cenário agrícola brasileiro. Seus frutos, com sabor bastante forte e elevados teores de acidez, o tornam bastante interessantes tanto para o comércio “*in natura*”, como para o processamento industrial (Ruggiero, 1998).

Naquela época, havia poucas informações a respeito da cultura. O grande interesse e as perspectivas de mercado incentivaram o início das pesquisas no Brasil e foram realizados os primeiros simpósios sobre a passicultura: I, II, III, IV e V Simpósio sobre a Cultura do Maracujazeiro, realizados, respectivamente, no IAC, em 1974; na UNESP, Jaboticabal, em 1977; UESB, Vitória da Conquista, em 1991 e 1994, e UNESP, Jaboticabal, em 1998 (Ruggiero, 2000).

A cultura do maracujá está em franca expansão no Brasil e sua importância cresce a cada ano. Os dados comparativos do IBGE referentes aos anos de 2005 a 2009 no Brasil, mostram uma variação de 50,10% para produção, para área de 41,80%, produtividade de 5,6% e para o preço é de 10,4% por toneladas, mostrando um crescente aumento da cultura do maracujá no Brasil num período de 4 anos, como demonstra na Tabela 1. A região nordeste se destaca como a maior área plantada (37.037 hectares), e com uma produção de 523.822 toneladas (IBGE 2010).

TABELA 1. Variação da produção, área plantada, produtividade e preço entre 2005 a 2009.

Ano	Produção (ton)	Área (ha)	Produtividade (ton/ha)	Preço/ton (R\$)
2009	719.000	50.795	14,15	1.100,00
2005	479.813	35.820	13,4	605,00
Variação	+ 50,10%	+41,80%	+ 5,6%	+45%

Fonte: Adaptado. IBGE - SIDRA, 2010.

Desde 1995, o Brasil vem se destacando como o maior produtor mundial de maracujá, apresentando, naquele ano, área colhida de 85.522 hectares e produção na ordem de 405.535 toneladas (Meletti, 2000). Em 2009, a área total colhida no Brasil foi de 50.795 hectares, com produção anual de 713.515 toneladas (IBGE, 2010).

Os maiores produtores mundiais são Brasil, Equador, Colômbia, Peru, África do Sul, Austrália, Nova Zelândia, Estados Unidos (Havaí), Papua Nova Guiné, Ilhas Fiji, Formosa e Quênia que juntos são responsáveis por 80% a 90% da produção total (Manica e Oliveira Junior, 2005).

Gênero *Passiflora*

O termo “maracujá” é uma denominação indígena, de origem Tupi, que significa “alimento em forma de cuia”. Os maracujás pertencem à família *Passifloraceae* e também são conhecidos como frutos-da-paixão, nome popular pouco usual no Brasil, que tem origem na correlação da morfologia da flor com os símbolos da Paixão de Cristo (Souza e Meletti, 1997). Tal correlação foi explicada por Frei Vicente (Hoehne, 1937), referindo-se, inicialmente, aos três estiletos/estigmas, que representariam a Santíssima Trindade ou os três cravos utilizados na crucificação de Jesus Cristo. Frei Vicente também fez referência aos cinco filetes/estames, representando as cinco chagas e à corona/verticilos, representando a coroa de espinhos de Jesus Cristo.

No Brasil, são observadas as seguintes espécies, entre outras: *Passiflora alata* Dryand, *Passiflora caerulea* L., *Passiflora edulis* Sims f. *edulis*, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* O. Deg., *Passiflora incarnata* L., *Passiflora laurifolia* L., *Passiflora lingularis*

Juss., *Passiflora mollissima* (HBK) Bailey e *Passiflora quadrangularis* L. (Okano e Vieira, 2001). A espécie mais cultivada é *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, conhecida como maracujá-azedo ou amarelo.

Há duas variações existentes de *Passiflora edulis*: uma de fruto roxo (*Passiflora edulis* Sims), e a outra de fruto geralmente amarelo, (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), ambas encontradas no estado silvestre no Brasil (Junqueira et al., 2005). No entanto, de acordo com Bernacci et al. (2008), a *Passiflora edulis* Sims e *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* pertencem a mesma espécie, ou seja a *P. edulis* Sims. Dessa forma, esses autores recomendam que a nomenclatura seja alterada para *P. edulis* Sims “*flavicarpa*” ou *P. edulis* f. *flavicarpa* para o caso do maracujá amarelo e *P. edulis* Sims “roxo” para o maracujá roxo. As divergências ecológicas e reprodutivas entre elas deixam dúvidas sobre a sua ancestralidade e até se pertencem à mesma espécie (Vanderplank, 1991). Faleiro et al. (2005), trabalhando com marcadores moleculares (RAPD) chegou-se à conclusão que *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* silvestres são tipos bastante diferentes, havendo grande variabilidade genética intra-específica.

Muitas das espécies do gênero *Passiflora* são cultivadas pelas propriedades alimentícias, ornamentais e medicinais, mas principalmente pela qualidade de seus frutos (Souza e Melleti, 1997; Tocchini et al., 1994). Os frutos, além de consumidos *in natura*, são usados para fazer sucos, doces, refrescos, sorvetes, etc. O valor ornamental é conferido pelas belas flores que a planta produz que exercem atração pelo tamanho, pela exuberância de suas cores e pela originalidade de suas formas. O uso medicinal, bastante difundido, baseia-se nas propriedades calmantes, sendo um sedativo natural encontrado nos frutos e nas folhas (Souza e Melleti, 1997), nas propriedades como vermífugo e febrífugo e também nos efeitos diuréticos, antituberculose, entre outros (Oliveira, 1987).

Doenças do maracujazeiro

A baixa produtividade obtida na cultura do maracujá no Brasil é devido a vários fatores sendo entre eles, o cultivo de variedades inadequadas, mudas de baixa qualidade e/ou contaminadas com doenças, ausência de irrigação nas regiões

sujeitas a déficit hídrico, esquema inadequado de adubação e manejo incorreto de pragas e doenças (Junqueira et al., 1999).

As doenças e as pragas são os principais fatores que ameaçam a expansão e a produtividade dos cultivos de maracujá-azedo e maracujá-doce, provocando prejuízos expressivos e levando os produtores a usar defensivos agrícolas de forma indiscriminada. Em algumas regiões do País, doenças como a bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*), murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*), virose do endurecimento do fruto (*Passion fruit Woodiness Virus* – PWV ou *Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV) e a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) têm sido limitantes. Essas doenças, favorecidas por condições edafoclimáticas favoráveis, não podem ser controladas de forma eficaz pelos métodos tradicionais de controle (Junqueira et al. 2005).

No passado, a vida útil da cultura do maracujazeiro era de cinco a seis anos. Atualmente, os pomares são renovados a cada dois anos ou mesmo anualmente (Ruggiero et al., 1996). Essa redução no período de vida útil do maracujazeiro tem sido atribuída à doença Morte Precoce, cujo agente causal ainda é desconhecido. No entanto, Junqueira et al. (2005) admitem que a “Morte Precoce” pode ser causada por esgotamento repentino das reservas da planta em decorrência do sistema radicular ineficiente na absorção de nutrientes e água necessários para a manutenção da carga de frutos cada vez maior pelo uso de tecnologias como irrigação, adubação equilibrada e polinização manual. Na prática, não tem sido observada resistência ou tolerância a essas doenças nas populações cultivadas.

Resistência de espécies de passifloras silvestres a patógenos do solo

As doenças causadas por fungos afetam a planta do maracujá desde a fase de sementeira até a fase adulta, prejudicando raízes, caule, folhas, flores e frutos. Os problemas mais difíceis de solucionar derivam de doenças cujos agentes causais habitam o solo, destacando-se o tombamento das mudinhas e as murchas causadas por *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*, *Fusarium solani* e fungos do gênero *Phytophthora*.

O uso de espécies de passifloras silvestres como porta-enxerto para o maracujazeiro-azedo tem sido citada por Pace (1984), Maldonado (1991), Junqueira

et al. (2006), Braga et al. (2004) e Nogueira Filho (2003) que usou a enxertia hipocotiledonar. Junqueira et al. (2006), trabalhando com um clone de maracujazeiro comercial enxertado em estacas enraizadas de *P. nitida*, constataram que durante 14 meses de colheitas, as plantas enxertadas tiveram produtividade similar à das plantas propagadas por sementes e foram menos afetadas pela podridão-de-raízes ou do colo (*Fusarium solani*) que as plantas propagadas por estaquia, mas as plantas por estaquia obtiveram a produtividade dobrada em comparação com as propagadas por enxertia e por sementes. Resultados similares foram obtidos por BRAGA et al. (2004) que realizaram a enxertia utilizando um híbrido como porta-enxerto (*P. edulis* x *P. setacea*) para um clone de maracujazeiro-azedo. Estes autores verificaram que as plantas propagadas por enxertia não foram atacadas por patógenos do solo, porém tiveram produtividade similar à das propagadas por sementes e 30% inferior às de estaquia.

Nos experimentos conduzidos por Junqueira et al. (2006) e Braga et al. (2004) descritos acima, verificou-se que a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) foi o agente responsável pela morte precoce das plantas, antes mesmo de o plantio completar dois anos de idade. Caso essa hipótese seja confirmada, o uso de porta-enxertos de espécies nativas com sistemas radiculares amplos e mais eficazes pode ter valor prático.

Segundo Junqueira et al. (2005), experimentos para o estudo de doenças como murcha e fusariose são vantajosos para propriedades localizadas no nordeste e norte de Minas Gerais onde as mesmas têm causado prejuízos expressivos. No Distrito Federal e entorno o principal patógeno do solo tem sido o *Fusarium solani*, causador da podridão-de-raízes ou podridão-do-colo.

Melhoramento genético

O maracujazeiro, por ser uma cultura com domesticação recente, ainda possui grande variabilidade genética natural para as diversas características da planta e do fruto. Devido ao fato de ser uma planta alógama, várias são os métodos de melhoramento aplicados a essa cultura. Os métodos de melhoramento de plantas alógamas baseiam-se, principalmente, no aumento da frequência de genes favoráveis ou na exploração do vigor híbrido (Meletti e Bruckner, 2001).

O Brasil, por ser um dos centros de origem do maracujá, possui ampla variabilidade genética, que é o ponto de partida para qualquer programa de melhoramento genético de uma espécie. A caracterização e a avaliação das espécies de interesse são ferramentas indispensáveis aos trabalhos de fitomelhoramento. A pesquisa sobre as espécies de *Passiflora* é incipiente e a grande maioria refere-se ao manejo da cultura, tratando somente daquelas espécies de importância comercial (Ganga et al., 2004).

Considerando a grande variabilidade do maracujazeiro, programas de melhoramento genético têm sido conduzidos visando à obtenção de variedades mais produtivas e resistentes a doenças (Barbosa, 1998). Para Meletti e Bruckner (2001), o melhoramento genético deve visar um melhor desempenho na produção e produtividade do maracujá, com a obtenção de frutos com padrão de qualidade quanto ao sabor, acidez, tamanho dos frutos, vigor e rendimento de suco, como também, a resistência a doenças. As espécies não cultivadas *P. setacea*, *P. cincinnata*, *P. caerulea*, *P. incarnata*, *P. maliformis*, *P. foetida*, *P. nitida* e *P. quadrangularis*, por apresentarem resistência a doenças ou a pragas, longevidade, maior adaptação a condições climáticas adversas, período de florescimento ampliado, maior concentração de componentes químicos interessantes para a indústria farmacêutica e outras potencialidades, têm grande potencial para o melhoramento genético do maracujazeiro (Faleiro et al., 2005).

As características físico-químicas do maracujá são de grande importância para o melhoramento genético dessa frutífera, pois permitem avaliar as propriedades organolépticas e de sabor dos frutos, garantindo sua qualidade para o mercado *in natura* ou para a indústria. Atualmente, busca-se, por meio de pesquisas, selecionar genótipos de maracujá-azedo e maracujá-doce mais produtivos e mais resistentes a doenças, e uma das alternativas é a hibridação interespecífica, ou seja, cruzamentos convencionais de seleção ou cultivares comerciais com espécies silvestres, que geralmente apresentam resistência a doenças. Portanto, torna-se essencial conhecer as características agrônômicas, físicas e químicas das espécies nativas utilizadas nos cruzamentos (Braga et al., 2005).

Entre as várias espécies do gênero *Passiflora* nativas do Brasil, algumas têm características interessantes que poderiam ser introduzidas no maracujazeiro comercial. Além da resistência a doenças e a algumas pragas, há espécies

autocompatíveis como a *P. tenuifila*, *P. cf. elegans*, *P. capsularis*, *P. villosa*, *P. suberosa*, *P. morifolia* e *P. foetida*. Essa característica é importante para aumentar a produtividade e reduzir custos com mão-de-obra para a polinização manual, bem como para reduzir o impacto negativo provocado pelas abelhas-africanizadas, que perfuram a câmara nectarífera e removem todo o seu néctar antes da abertura das flores e, quando estas se abrem, retiram a maior parte de grãos de pólen, resultando em menor número de visitas dos polinizadores naturais e murchamento das flores (Junqueira et al., 2005).

Os principais métodos de melhoramento genético utilizados em *Passiflora* são introdução de plantas, seleção massal, hibridação sexual interespecífica, hibridação sexual intervietal e seleção por teste de progênies (Bruckner e Otoni, 1999). Nascimento et al. (2003) trabalhando com seleção massal em *P. edulis* f. *flavicarpa*, lograram êxito em selecionar progênies promissoras.

A utilização de variabilidade genética existente nas populações de maracujazeiro permite a identificação de genótipos superiores para os fins específicos. No entanto, Meletti (2002) chama a atenção para o fato de que a seleção visando apenas determinadas características pode induzir a perda de outras também importantes para a cultura, como a resistência a determinadas doenças.

Grande variabilidade genética também é observada dentro da mesma espécie. Diferenças na morfologia dos frutos como comprimento, diâmetro, pesos da polpa, sementes, casca, do próprio fruto, espessura da casca e teor de sólidos solúveis são comuns, a exemplo das verificadas por Ferreira et al. (1976) em *P. edulis* f. *flavicarpa* e por Meletti et al. (2003).

A seleção massal é eficiente para a mensuração de caracteres e detecção de herdabilidade. Estudando o ganho genético da seleção clonal, Maluf et al. (1989) verificaram que, pela alta herdabilidade estimada, existe grande variação genética na produção total, precocidade e peso médio de frutos.

Martins et al. (2003) avaliaram, em cinco populações de *P. alata* obtidas por seleção massal, número de frutos por planta, massa do fruto, número de sementes por fruto, espessura de casca e rendimento de polpa. Os autores verificaram alta variabilidade nessas características, exceto para a espessura da casca e rendimento de polpa. Portanto, são para essas características de alta variabilidade que se têm

as melhores possibilidades de obtenção de plantas superiores via melhoramento genético.

A seleção com teste de progênies de irmãos completos ou de meio-irmãos obtidos a partir de cruzamentos inter e intraespecíficos pode ser eficiente no processo de seleção do maracujazeiro, uma vez que apenas um fruto pode gerar mais de 200 indivíduos geneticamente heterogêneos.

Junqueira et al. (2006) propõem que a propagação das matrizes selecionadas teria que ser feita por métodos assexuados (enxertia ou estaquia), o que permitiria reproduzir características agrônômicas desejáveis e aumentar a homogeneidade dos frutos, por outro lado aumentaria a chance de disseminação do vírus do endurecimento do fruto e da bacteriose, presentes nos materiais propagativos contaminados.

Espécies silvestres de maracujá nativas e espontâneas no Centro-Norte brasileiro são alternativas para a ampliação da base genética da resistência. Entretanto, trabalhos de melhoramento genético são necessários para combinar a resistência com características de produtividade e qualidade de frutos. Os métodos de melhoramento baseados em hibridações interespecíficas têm sido citados como promissores, embora possam existir alguns problemas dos híbridos F1 relacionados o macho esterilidade, viabilidade de pólen, falta de adaptação e suscetibilidade às doenças de parte aérea (Oliveira e Ruggiero, 1998). Na Embrapa Cerrados, o método de retrocruzamento tem sido utilizado para incorporação de genes de resistência em variedades comerciais (Junqueira et al., 2005; Fonseca, 2008).

Em pesquisas em andamento na Embrapa Cerrados, com o objetivo de avaliar os índices de compatibilidade genética entre espécies de maracujazeiro, verificou-se que, por meio de cruzamentos artificiais, podem-se obter híbridos férteis e promissores para o melhoramento. As espécies *P. setacea*, *P. coccinea* e *P. glandulosa*, *P. mucronata*, *P. galbana*, quando utilizadas como genitor feminino ou masculino, cruzam muito bem com *P. edulis* f. *flavicarpa*, produzindo frutos com muitas sementes férteis. Já a *P. caerulea* como genitor feminino nos cruzamentos com *P. edulis* f. *flavicarpa* dificilmente gera frutos com alguma semente, e o problema se repete na primeira geração de retrocruzamento (RC1). No entanto, quando utilizada como genitor masculino, os frutos obtidos possuem muitas sementes F1 férteis, mas há dificuldades para se obter sementes em RC1. Na

geração RC2, em que se utilizou o maracujá-azedo comercial como recorrente e genitor masculino, podem ser encontradas plantas mais produtivas e frutos com muitas sementes (Junqueira et al., 2005).

Os objetivos do melhoramento do maracujazeiro devem visar além da qualidade dos frutos e produtividade, a incorporação de resistência a moléstias nas atuais cultivares ou desenvolvimento de outras com alguma tolerância a elas. A produção de mudas por enxertia com o objetivo de evitar os danos causados por fungos de solo e a limpeza clonal têm sido apontadas como alternativa para diminuir os problemas causados por fitopatógenos, mas poucos estudos vêm sendo realizados na área (Meletti et al., 2005; Bruckner et al., 2002)

Resistência de espécies silvestres de maracujazeiro à doenças

Nos últimos anos tem-se observado uma redução na produtividade em áreas anteriormente muito produtivas (IBGE, 2010), o que se deve, principalmente, à ocorrência de doenças. Com a expansão da cultura do maracujazeiro no país, várias doenças apareceram. Algumas dessas, como a bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*), a virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* – CABMV ou *Passion fruit woodiness virus* – PWV) e o nematóide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.), são limitantes ao seu cultivo, podendo provocar perdas totais (Junqueira et al., 2004). No passado, a vida útil da cultura do maracujazeiro era de cinco a seis anos. Atualmente, os pomares são renovados a cada dois anos ou mesmo anualmente (Ruggiero et al., 1996). Não tem sido observada resistência ou tolerância a esses patógenos, na prática, nas populações cultivadas.

Diversas espécies silvestre de maracujazeiro têm sido utilizadas em programas de melhoramento como fonte de resistência à doenças. Trabalhando com *X. axonopodis* pv. *passiflorae* Kuroda et al. (1983) verificaram que *P. maliformis* foi tolerante, *P. alata* foi altamente suscetível e das variações de *P. edulis*, maracujá-azedo, maracujá-roxo e maracujá de boi, foram suscetíveis, enquanto que a variação denominada de maracujá marmelo, foi medianamente resistente. Netto et al. (1984), verificaram que *P. molissima*, *P. cincinnata*, *P. foetida*, a introdução I.48.669 (maracujá curuba de La Sierra de Santa Marta) e maracujá selvagem

grande foram resistentes, maracujá boi da Bahia, “Vasconcelos” e maracujá peroba azedo foram suscetíveis e *P. quadrangularis* e acessos ou variedades de *P. alata* foram altamente suscetíveis.

Outras doenças, como a fusariose ou murcha (*Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*), podridão-do-pé (*Fusarium solani*) e antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), vêm provocando perdas expressivas, e, em alguns cultivos, têm sido limitantes. Existem perspectivas de controle dessas doenças causadas por patógenos do solo com o uso de enxertia e porta-enxertos resistentes de *Passiflora alata* ou de outras espécies, como *P. setacea*, híbridos F1 de *P. setacea* x *P. edulis*, *P. setacea* x *P. coccinea*, *P. nitida*, *P. coccinea* e outras. A antracnose pode ser controlada de forma eficaz com fungicidas, mas fontes de resistência a essa doença já foram relatadas em populações nativas de Mato Grosso e Rondônia (Junqueira et al., 2003, 2004). O uso de espécies silvestres de maracujá como fontes de resistência em programas de melhoramento apresentam potenciais e resultados interessantes já estão sendo obtidos (Junqueira et al., 2005). O estudo deste potencial tem sido levantado como uma importante demanda para a pesquisa (Faleiro et al., 2005).

P. suberosa, *P. incarnata*, *P. macrocarpa* e o chamado “maracujá-mirim” mostraram resistência ao vírus do mosaico do maracujá-roxo (Oliveira et al., 1994). Resistência a *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* foi encontrada em *P. giberti* (Oliveira, 1987) e *P. alata* (Yamashiro e Landgraf, 1979). Resistência ao nematóide *Meloidogyne incognita* foi encontrada em *P. caerulea*, *P. edulis*, *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. cincinata* e *P. macrocarpa* (Klein et al., 1984; Silva Junior et al., 1988). De acordo com Knight Junior (1991), *P. incarnata* também é boa fonte de resistência ao frio, que poderia ser utilizada para incrementar o cultivo em zonas temperadas.

Em estudos de resistência a *Fusarium pallidoroseum* e *Fusarium solani*, Delanoe (1991), relatou a ocorrência de resistência em *P. candida* e *P. fuschsiiflora*, enquanto *P. coccinea*, *P. laurifolia* e *P. glandulosa* foram parcialmente resistentes. O autor citou *P. cirrhiflora*, *P. garckeii*, *P. edulis* f. *flavicarpae* *P. edulis* var. RL2 como altamente susceptíveis. Ainda com relação a *Fusarium*, Cole et al. (1992) citaram que todos os isolados de plantas de *P. edulis* f. *edulis* Sims contendo *Fusarium* também tinham presente a *Phytophthora*. Eles observaram que as plantas inoculadas somente com *Fusarium* morriam lentamente, enquanto a infecção com os

dois patógenos provocava uma morte rápida, o mesmo ocorrendo com a infecção só com *Phytophthora*. *P. caerulea* foi considerada como resistente a ambos os patógenos e pode ser indicada como um porta-enxerto alternativo.

Oliveira et al., (1994) observaram que, com a inoculação de *Colletotrichum gloeosporioides* em folhas destacadas ou em mudas, em condições controladas, *P. nitida* mostrou-se imune ao fungo, *P. edulis*, *P. gibertii*, *P. cincinnata*, *P. mollissima*, *P. caerulea*, *P. setacea*, *P. serrato-digitata*, *P. coccinea*, *P. edulis* x *P. setacea*, *P. edulis* x *P. alata* mostraram-se suscetíveis, enquanto *P. edulis* acesso Serra do Mar, Santos, SP apresentou maior tolerância inicial.

Em relação à antracnose, as espécies *P. setacea*, *P. coccinea*, *P. caerulea*, *P. gibertii*, *P. amethystina*, *P. odontophylla*, alguns acessos de *P. edulis*, *P. serrato-digitata*, *P. morifolia*, *P. mucronata* e *P. nitida* vêm se comportando como resistentes. No entanto, *P. caerulea*, *P. mucronata*, *P. incarnata*, *P. nitida*, *P. gibertii*, assim como os híbridos de *P. caerulea* com maracujá-azedo comercial têm sido preferidos pela broca-do-maracujá (*Philonis passiflorae*), que ataca hastes e a região do colo das plantas, provocando a morte das mesmas. *P. gibertii*, *P. caerulea* e seus híbridos vêm se comportando como susceptíveis à podridão do colo causada por *Fusarium solani*. Com relação ao híbrido entre *P. edulis* comercial e *P. setacea*, este se comporta como altamente susceptível à bacteriose, mas possui alto grau de tolerância, o que faz com que as plantas se recuperem rapidamente após o período favorável à doença (Junqueira et al., 2005).

Na Embrapa Cerrados, foram selecionadas matrizes com alta produtividade e resistência/tolerância a doenças e a partir destas, foram lançadas as cultivares híbridas BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado e BRS Ouro Vermelho, que reuniram boas características relacionadas à produtividade, qualidade de frutos e resistência moderada às principais doenças do maracujazeiro (Faleiro et al., 2008). O desenvolvimento e liberação de cultivares melhoradas pela Embrapa, Instituto Agrônomo de Campinas e Viveiros Flora Brasil a partir de 2000 permitiu aumento na produtividade (IBGE, 2011) e melhoria da qualidade dos frutos e conseqüentemente houve aumento do consumo, da área cultivada e da produção nacional.

O maracujá é uma das frutas nativas do Cerrado que apresenta diversas potencialidades agronômicas no enriquecimento dos programas de melhoramento,

além de poderem ser utilizadas como planta ornamental, medicinal e alimento funcional (Souza et. al, 2006). O interesse na caracterização das propriedades de frutas nativas tem crescido a cada dia, ocasionando um aumento no número de pesquisas nessa área (Roesler, 2007).

Além da riqueza oferecida pelas espécies nativas e pelas variedades silvestres, o Brasil também é o principal produtor e consumidor mundial do maracujá comercial (Faleiro et al, 2008). A principal espécie cultivada é o maracujá-azedo amarelo (*P. edulis* Simms) e em menor escala o maracujá-doce (*P. alata* Curtis).

Entre outros fatores, as várias moléstias despontam como uma das causas mais significativas para as perdas de produtividade do maracujá-azedo. O uso de cultivares resistentes associados a outras técnicas de manejo integrado é a medida mais eficaz, econômica e ecológica de controle de doenças. O desenvolvimento de variedades resistentes a doenças é estratégico para todas as culturas agrícolas visando à redução de custos de produção, segurança de trabalhadores agrícolas e consumidores, qualidade mercadológica, preservação do ambiente e sustentabilidade do agronegócio (Quirino, 1998). No caso do maracujá (*Passiflora edulis*), tal estratégia também é altamente necessária considerando a alta suscetibilidade das atuais variedades à virose do endurecimento do fruto (PWV e CABMV), antracnose, septoriose, verrugose e bacteriose (Junqueira et al., 2003). A busca e a caracterização de fontes de resistência a doenças são o primeiro passo para a implementação e o sucesso de programas de melhoramento. Estudos preliminares têm mostrado que existe pouca variabilidade genética entre as cultivares comerciais para a resistência a doenças (Junqueira et al., 2003; Nascimento, 2003), entretanto grande variabilidade é encontrada em espécies silvestres, muitas das quais apresentam compatibilidade genética com *P. edulis* (Junqueira et al., 2005).

Algumas dessas espécies possuem características importantes ao melhoramento genético por apresentarem resistência a doenças ou a pragas, longevidade, maior adaptação a condições climáticas adversas, período de florescimento ampliado, maior concentração de componentes químicos interessantes para a indústria farmacêutica e outras potencialidades, quase todas, ainda inexploradas, que podem ser utilizadas em programas de hibridação interespecífica. Entre elas, se destacam a *P. setacea*, *P. cincinnata*, *P. caerulea*, *P.*

incarnata, *P.maliformis*, *P. foetida*, *P.nitida* e *P. quadrangularis* (Meletti et al. 2005, Junqueira et al., 2005).

A ampla diversidade genética dentro do gênero *Passiflora* tem sido pouco explorada, inclusive no Brasil onde se localiza o maior centro de dispersão geográfica do maracujá. A maioria dos híbridos interespecíficos obtidos apresenta problemas de desenvolvimento, esterilidade masculina, baixa viabilidade polínica ou dificuldade em florescer. Por isso, a hibridação interespecífica não tem sido explorada adequadamente em nenhum programa de melhoramento, em nível mundial (Meletti et al. 2005). Por outro lado, na Embrapa Cerrados, além dos cruzamentos interespecíficos, outros métodos de melhoramento com a seleção recorrente e obtenção de híbridos intervarietais estão sendo utilizadas com sucesso no desenvolvimento de novas cultivares mais produtivas, homogêneas e que atendam aos interesses dos dois segmentos de mercado atualmente dominantes: frutas frescas e agroindústria. Em 2008, foram lançados três novos híbridos de maracujazeiro azedo, BRS Sol do Cerrado, BRS Ouro Vermelho e BRS Gigante Amarelo (Junqueira, et al., 2008).

Nas revisões de literatura feitas por Oliveira et al. (1994) e Oliveira e Ruggiero (1998), são citadas várias utilizações de germoplasma de *Passiflora* como potenciais fontes de resistência a doenças em programas de melhoramento genético ou como porta-enxertos. Purss (1954) verificou que algumas espécies de *Passiflora* (*P. aurantia*, *P. incarnata*, *P. suberosa*, *P. herbetiana* e *P. edulis*) mostraram-se resistentes à fusariose. Oliveira et al. (1984) estudaram a sobrevivência de plantas de *P. edulis* enxertadas em *P.gibertii* em área com histórico de ocorrência de morte precoce e observaram porcentagem de sobrevivência de mais de 93% das plantas enxertadas e menos de 5% para as plantas de pé-franco. Seixas et al. (1988) utilizando *P. macrocarpa* como porta-enxerto, observaram porcentagem de sobrevivência de 44% para as plantas enxertadas e 0% para as plantas de pé-franco após dois anos e meio de cultivo em área com histórico de morte precoce e presença de nematóides. Yamashiro e Landgraff (1979) verificaram a resistência das espécies *P. alata*, *P.macrocarpa* e *P.quadrangularis* à fusariose e recomendaram as mesmas como porta-enxerto do maracujazeiro azedo.

Oliveira e Ruggiero (1998) citaram o potencial das espécies *P. alata*, *P. nitida*, *P. macrocarpa*, *P. setacea*, *P. gibertii*, *P. laurifolia* e *P. suberosa* como fontes de

resistência a doenças em porta-enxerto do maracujá azedo ou em programas de melhoramento genético. Estes mesmos autores citam as espécies *P.gibertii*, *P. maliformis*, *P. cincinnata*, *P. laurifolia*, *P. caerulea* e *P. setacea* como promissoras fontes de resistência à bacteriose e as espécies *P. edulis*, *P. laurifolia*, *P. setacea*, *P. gibertii* e *P. alata* à verrugose. Oliveira et al. (1994) mostraram com base em inoculações controladas, a imunidade da espécie *P. nitida* à antracnose. Com relação ao PWV, segundo Leão (2001) não há relatos de fontes de imunidade em plantas do gênero *Passiflora*, embora diferentes níveis de resistência tenham sido verificados mesmo dentro da espécie *P. edulis*.

Segundo Meletti e Bruckner (2001), a maioria das espécies de *Passiflora* apresenta número de cromossomos $2n=12$ ou 18 , mas também são conhecidas espécies que apresentam $2n=24$, 14 , 20 , 84 , 27 e 36 . As espécies de maior importância econômica como *P. edulis*, *P. alata*, *P. setacea*, *P. nitida* possuem $2n=18$, portanto existe alta compatibilidade interespecífica em cruzamentos dentro do grupo com $2n=18$, facilitando a obtenção de híbridos naturais ou artificiais visando a obtenção de tolerância/resistência as principais doenças que acometem as espécies comerciais. Borges et al. (2003) obtiveram bons índices de cruzabilidade entre o maracujazeiro comercial e algumas espécies silvestres como *P.setacea*, *P. coccinea*, *P. edulis* f. *edulis* e *P. caerulea*.

Híbridos interespecíficos zigóticos oriundos de cruzamentos entre o maracujazeiro-azedo comercial e as espécies silvestres *P. caerulea*, *P. setacea* e *P. coccinea* obtidos na Embrapa Cerrados, vêm sendo testados, juntamente com a *P. nitida*, como porta-enxertos obtidos a partir de estacas herbáceas enraizadas, conforme técnicas de enraizamento de estacas e enxertia descritas por Junqueira et al. (2001, 2002 e 2005) e Chaves et al. (2002).

Propagação do Maracujazeiro

Desde a década de 1970 a propagação é realizada por meio de sementes. As plantas dos pomares comerciais, propagadas por sementes, possuem uma elevada variabilidade, e baixa uniformidade dos pomares. A propagação vegetativa, realizada por meio de estaquia ou enxertia, é utilizada na manutenção de materiais genéticos com boas características agronômicas, favorecendo a multiplicação de plantas

produtivas, uniformidade, precocidade de produção e tolerantes/resistentes a pragas e doenças (Lima e Trindade, 2004, Smarci, 2008). No entanto, no Brasil, esse método de propagação não é utilizado em escala comercial, devido, principalmente, aos maiores custos de produção das mudas e ao maior tempo requerido para a formação destas (Lima, 2005).

Trabalhos realizados por Braga et al. (2006) avaliaram a produtividade entre os sistemas de propagação por sementes, por estaquia e enxertia e não encontraram diferenças significativas entre os métodos de enxertia e propagação por sementes. Resultados semelhantes foram encontrados por Junqueira et al. (2006). No entanto, estes autores verificaram que as plantas propagadas por estaquia apresentaram maior produtividade e peso de frutos em comparação com as plantas procedentes de sementes e enxertos. Plantas propagadas por estaquia tiveram produtividade estimada de 42.885,5 t/ha durante o primeiro ano de produção, sendo o dobro das plantas enxertadas e propagadas por sementes. Nesse trabalho ficou evidente que o sistema de propagação por enxertia reduz o porte da planta. As plantas propagadas por estaquia e enxertia foram menos afetadas por doenças como viroses, bacteriose, antracnose e fusariose, mas este efeito pode ter sido devido a maior resistência do clone utilizado como copa ou na estaquia.

Propagação por sementes

Desde o começo da exploração comercial, a propagação por sementes, é o processo mais utilizado nos pomares. A maioria dos produtores reutiliza sementes de plantios anteriores e esta prática pode ser evitada com o uso de novos híbridos que estão disponíveis no mercado. Contudo, no caso de reaproveitamento, as sementes utilizadas devem ser retiradas de plantas vigorosas, produtivas, precoces, com flores de estigmas/estiletos mostrem-se totalmente curvo, resistentes a doenças e pragas, produtoras de frutos grandes, maduros e com alto rendimento em suco, melhorando desse modo a qualidade das mudas produzidas.

As sementes de maracujá-amarelo possuem uma viabilidade curta, devendo as mesmas ser utilizadas logo após a coleta dos frutos. Dependendo das condições climáticas, tem-se observado que a germinação ocorre entre duas e quatro semanas

após a sementeira. (São José, 1991). Segundo Meletti et al. (2002), a semente recém-colhida apresenta um tipo de dormência temporária, que tem sido superada com o armazenamento, que varia de região para região, em geral possibilita a obtenção de índices de germinação superiores a 95%, valor que decresce, cerca de 8% ao mês, com o prosseguimento de armazenamento.

Propagação por estaquia

A multiplicação vegetativa através da estaquia é o processo no qual se utilizam segmentos de caules, raízes, brotos apical e folhas que submetidos às condições favoráveis, desenvolvem enraizamento originando novas plantas (Lorenzi et al., 2006).

O enraizamento das estacas pode ser afetado por diversos fatores como o tipo de estaca, temperatura, umidade, luminosidade e substrato, condição fisiológica e a idade da planta-mãe (Paiva e Gomes, 2005). Uma das maneiras de auxiliar no sucesso dessa técnica de propagação vegetativa é a adoção da utilização de reguladores vegetais, para provocar e acelerar o enraizamento de estacas, como o ácido indolbutírico (AIB), auxina mais comumente utilizada na indução do enraizamento adventício, por se tratar de uma substância fotoestável, de ação localizada e menos sensível à degradação biológica, em comparação às demais auxinas sintéticas (Smarci, 2008).

O corte em bisel propicia a formação de um tecido cicatricial a partir da diferenciação celular de células parenquimáticas, o qual evoluem para calos com diferentes etapas de lignificação de suas células, diminuindo a desidratação na área injuriada (Fachinello et al., 2005).

A umidade relativa do ar pode ser elevada com o uso da nebulização, aumentando a porcentagem de enraizamento e a diminuição do tempo de início e desenvolvimento do sistema radicular (Lima e Cunha, 2004).

Propagação por enxertia

A enxertia é a união dos tecidos de duas plantas, podendo ser de espécies diferentes, passando a formar uma planta com duas partes: o enxerto e o porta-

enxerto, retirando a água e os nutrientes do solo para o desenvolvimento do novo indivíduo.

A muda que recebe o enxerto é chamada de “cavalo”, porta-enxerto ou hipobioto. A parte a ser enxertada recebe a denominação de enxerto “cavaleiro” ou epibioto, que na verdade é a copa que trará todas as características da planta matriz de onde foi retirada (Lorenzi et al., 2006).

Segundo Pio et al. (2008), a formação de pomares com populações de plantas homogêneas é garantida pela enxertia, além de possibilitar a união de mais de um genótipo, combinando as características desejáveis de ambos em uma planta composta. O uso de porta-enxertos resistentes a doenças causadas por fungos de solo prolongará a vida útil da planta, preservando as qualidades do material de plantio (Lima e Cunha, 2004).

A etapa da enxertia é uma das fases mais críticas no processo de produção de mudas, cuja eficiência é dependente da qualidade do porta-enxerto e dos garfos ou borbulhas, da habilidade do enxertador e das condições climáticas. A época de realização e os métodos de enxertia encontram-se entre os fatores externos que afetam ou que podem afetar o pegamento dos enxertos (Pio et al., 2008).

Mudas enxertadas utilizadas a partir de porta-enxertos clonais obtidos através de estacas herbáceas enraizadas, proposta por Chaves et al. (2004), é uma opção interessante para eliminar problemas de desuniformidade e incompatibilidade de espessura entre o enxerto e o porta-enxerto. Essa metodologia favorece a seleção de acessos geneticamente superiores em termos de produtividade, qualidade e uniformidade de frutos produzidos pela espécie copa, proporcionando também a seleção de acessos de porta-enxertos uniformes quanto à resistência a doenças e compatibilidade com o enxerto.

Dentre os métodos de enxertia, a garfagem do topo em fenda cheia é o mais utilizado, pode apresentar pegamento de até 90% no maracujazeiro. Esse é o processo de enxertia através do qual se consegue soldar um garfo (ramo destacado) sobre outra planta (porta-enxerto) de maneira que se permita o seu desenvolvimento (Lorenzi *et al.*, 2006). Os garfos de maracujá amarelo que são utilizados como enxerto devem possuir de duas a três gemas e, na medida do possível, com o mesmo diâmetro do porta-enxerto. Para se diminuir o problema de incompatibilidade da lavoura, deve-se retirar vários garfos de diferentes plantas (previamente

selecionadas, vigorosas, produtivas, precoces, com bom hábito de crescimento, resistentes a pragas e doenças, originárias de frutos grandes e maduros e com grande percentagem de suco e boa qualidade) e não muitos garfos de poucas plantas. Na enxertia de fenda cheia, são realizadas duas incisões nos garfos em forma de cunha, de aproximadamente 1 a 2 cm. Em seguida, introduz-se a cunha do garfo na fenda efetuada no porta-enxerto, de modo a assegurar que os tecidos da casca permaneçam em íntimo contato. (Lima e Cunha, 2004).

Após os devidos cortes, as superfícies do enxerto e do porta-enxerto deverão estar bem uniformes, limpas, para que haja uma boa soldadura das partes. A amarração das partes não deverá estar frouxa e nem muito apertada, mantendo um contato intenso para que se resulte numa união perfeita. Após a amarração, os enxertos deverão ser resguardados contra umidade e fungos. Antigamente utilizava-se mastiques com fórmulas caseiras e parafina derretida, atualmente o material mais utilizado é o parafilme, obtendo-se resultados satisfatórios (Lorenzi et al., 2006).

Existem dois tipos importantes de enxertia de garfagem: fenda cheia e fenda simples ou inglês simples. Na fenda cheia corta-se o porta-enxerto de maneira bem lisa na altura em que receberá o enxerto, fazendo em seguida uma fenda perpendicular com profundidade de 2 a 3 centímetros onde será introduzido o garfo em forma de cunha. Os cortes devem ser bem lisos de maneira que as camadas fiquem em contato integral, principalmente as cascas, o enxerto e o cavalo devem ser preferencialmente do mesmo diâmetro.

Na fenda simples ou inglês simples o garfo e o porta-enxerto são cortados em bisel (chanfradura) unindo-se as partes e posteriormente amarrados. Para realizar uma boa soldadura, os cortes devem ser bem lisos e feitos com boas ferramentas (Lorenzi et al., 2006).

Roncatto (2005), constatou que a garfagem de fenda cheia foi superior à fenda lateral, quanto ao pegamento da enxertia e crescimento das plantas, sendo também superior em porta-enxertos com cinco folhas, em relação aos de três e aos sem folhas. Os autores acreditam que esses resultados sejam devido à maior área foliar, possibilitando maior atividade fotossintética, auxiliando o êxito do pegamento.

Propagação por microenxertia

A propagação por microenxertia é a metodologia que teve maior impacto no desenvolvimento comercial da fruticultura. Essa técnica, surgida há quatro décadas, foi usada inicialmente na propagação de orquídeas, crisântemos e cravos. Esse método apresenta vantagens em relação às tradicionais: o tempo de multiplicação da planta é reduzido, pode propagar grandes quantidades de mudas em área pequenas a baixos custos, torna-se mais fácil o controle sobre as condições de sanidade do material propagado, o material *in vitro* é mais fácil de ser transportado, inclusive para outros países, facilita o intercâmbio de germoplasma, mesmo com poucos indivíduos de uma determinada espécie ou cultivar, pode-se multiplicar grandes quantidades e em curto espaço de tempo, possibilita a instalação e manutenção de bancos de germoplasma, mantêm as características genéticas do material propagado (Lorenzi et al., 2006), apresenta a vantagem de poder ser adaptada de modo a empregar métodos simples de assepsia e de cultivo o que favorece a execução e reduz o custo do processo (Paz e Pasqual, 1998; Oliveira et al., 2002)

A microenxertia foi proposta segundo Murashige et al. (1972), com o objetivo de superar a dificuldade de regeneração de plantas a partir de tecidos adultos de citros visando a eliminação de viroses e após seu desenvolvimento (Navarro et al., 1975) têm sido empregada com sucesso em muitas culturas (Navarro, 1988; Paz e Pasqual, 1998).

A cultura *in vitro* de ápices caulinares e a microenxertia têm possibilitado a eliminação eficiente de vírus em várias culturas (Torres et al.; 1998; Paz e Pasqual, 1998). No entanto, essa técnica ainda demanda estudos, trabalhos relatam a dificuldade de regeneração a partir de tecidos adultos, de plantas de espécies do gênero *Passiflora* (Drew, 1991; Biricolti e Chiari, 1994; Becerra et al., 2004).

Ribeiro (2006) obteve resultados satisfatórios relacionados à eliminação do vírus *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV), utilizando a microenxertia *ex vitro*. Essa técnica mostrou-se viável e apresentou índice de pegamento médio de 27,22% quando realizada no hipocótilo e 32,22% quando realizada no epicótilo de plântulas conduzidas na sombra em substrato comercial esterilizado em condição de laboratório. Noventa e três por cento das plantas avaliadas pelo teste ELISA indireto, com 80 a 100 dias da microenxertia, foram consideradas livres do vírus CABMV.

Utilização de espécies silvestres e híbridos de maracujazeiro como porta-enxertos

A utilização de porta-enxertos resistente a doenças causadas por fungos de solo prolonga a vida útil da planta, preserva as qualidades do material genético e pode perenizar a cultura do maracujazeiro. Várias espécies de passifloras possuem resistência ou tolerância aos principais patógenos do solo, entre eles estão: *P. alata*, *P. caerulea*, *P. gibertii*, *P. macrocarpa*, *P. nitida*, *P. quadrangulares*, *P. actinia*, *P. coccinea* e *P. setacea* (Menezes et al. 1994, Oliveira et al. 1994, Fisher et al. 2005 e Roncatto et al. 2004).

Segundo Oliveira (1987) e Yamashiro (1987) o controle químico para doenças do sistema radicular é pouco eficiente devido às características do agente causal, os autores recomendam o uso de mudas enxertadas em porta-enxertos resistentes.

Trabalhos realizados por Lima et al. (1999), compararam o desempenho dos porta-enxertos *P. gibertii*, *P. alata*, *P. caerulea*, *P. cincinnatae* *P. foetida* e observaram que, à exceção de *P. foetida* e *P. gibertii*, as demais espécies mostraram-se promissoras como porta-enxertos para o maracujá-amarelo, embora com diferentes percentuais de pegamento, sobressaindo-se as espécies *P. cincinnata* (73%) e *P. caerulea* (74%) como as mais eficientes.

A *Passiflora setacea* é citada por diversos autores como tolerante a algumas doenças e pragas, resistente à morte precoce e fusariose, constituindo uma importante alternativa para porta-enxertos (Santos, 2006). Segundo Nogueira Filho et al. (2003), essa espécie apresenta crescimento inicial lento, mesmo após enxertada com garfo de plântula de *P. edulis* f. *flavicarpa*, o porta-enxerto apresenta-se mais tenro comparada com outras espécies enxertadas no mesmo período, várias plântulas não suportaram o peso da fita crepe utilizada para unir o enxerto ao porta-enxerto. Vaz (2008) também obteve o desenvolvimento lento em relação ao enraizamento, quando comparada às outras espécies.

Na França, Delanoe (1991) relatou que *Passiflora laurifolia* mostrou-se mais tolerante que *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* quando cultivada em isolados de *Fusarium solani*. Terblanche et al. (1986), na África, relataram que *P. caerulea* mostrou maior resistência à podridão-de-raízes causada por *Fusarium* do que as

espécies *Passiflora edulis* e *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*. A espécie *P. alata* mostrou maior precocidade à copa, sem alterar a qualidade dos frutos, além de possibilitar a formação de pomares mais uniformes e produtivos mediante seleção fenotípica de matrizes. Posteriormente, Yamashiro e Cardoso (1982) constataram a ocorrência de murcha de *Fusarium* em *P. alata* no Estado de São Paulo.

De acordo com Grech e Rijkenberg (1991), a espécie *P. caerulea* é tolerante aos fungos de solo *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* e *Phytophthora nicotiana* var. *parasitica*.

Mcknight (1951) mostrou a existência de plantas de *P. foetida* com maior grau de resistência à fusariose. No entanto, Gardner (1989) observou que as espécies *P. edulis* f. *edulis*, *P. ligularis*, *P. foetida* e *P. mollissima* são muito susceptíveis à doença em comparação com outras espécies como a *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. suberosa*.

Bom desempenho da espécie *P. nitida* acesso Itiquira-MT foi verificado como porta-enxerto a partir de estacas herbáceas enraizadas (Chaves et al., 2004).

Com o objetivo de obter novos materiais promissores, a Embrapa Cerrados realiza trabalhos com cruzamentos interespecíficos utilizando espécies silvestres. Alguns híbridos estão sendo testados para avaliar sua resistência às principais doenças causadas por patógenos do solo e a viabilidade como porta-enxerto para o maracujá-azedo, bem como novos métodos e processos de enxertia visando à melhoria dos índices de pegamento do enxerto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, M.A.G. *Cladosporium herbarum*, agente da verrugose do maracujazeiro (*Passiflora edulis*, Sims.): interações com *Trichoderma* spp. e estudo comparativo da atividade enzimática do fitopatógeno e antagonistas. Dissertação de Mestrado. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 1998.
- BECERRA, D. C.; FORERO, A. P.; GÓNGORA, G. A. Age and physiological condition of donor plants affect in vitro morphogenesis in leaf explants of *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, Hague, v. 79, p. 87-90, 2004.
- BERNACCI, L. C.; MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; PASSOS, I. R. S. Espécies de Maracujá: Caracterização e Conservação da Biodiversidade. In BERNACCI, L. C. ; SOARES-SCOTT, M. D. ; JUNQUEIRA, N. T. V. ; PASSOS, I. R. S.;MELETTI, L. M. M. . *Passiflora edulis* Sims.:The correct taxonomic way to cite the yellow passion fruit (and of others colors). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 566-576, 2008.
- BIRICOLTI, S.; CHIARA, A. Meristem culture and micrografting of *Passiflora edulis* f. *edulis*. **Advances in Horticultural Science**, Viale delle Idee, v, 8, n. 2, 171-175, 1994.
- BORGES, T.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; LAGE, D.A.C.; ALMEIDA, D.A.; SILVA, D.M.; PEIXOTO, J.R.; FIALHO, J.F. Índices de cruzabilidade do maracujazeiro-azedo comercial (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) com espécies de passifloras silvestres e progênies de retrocruzamentos, visando à obtenção de resistência a doenças e autocompatibilidade.In: 9º Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Brasília. **Anais...** Brasília, UnB, agosto, 20 –2 2, 2003, CD-ROM.
- BRAGA, M. F.; SANTOS, E. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SOUSA, A. A. T. C.; FALEIRO, F. G.; RESENDE, L. N. M.; JUNQUEIRA, K. P. **Enraizamento de estacas de três espécies silvestres de Passiflora**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 28, n.2, p. 284-288, 2006.
- BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, K. P. **Maracujá doce**: melhoramento genético e germoplasma. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005.p. 601-617.
- BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; ALMEIDA, D. A.; CABRAL, G. A.; SOUSA, A. A. T. C.; RESENDE, A. M. Desempenho agrônômico de um clone de maracujazeiro azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas enraizadas de um híbrido F1 de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* comercial x *P. setacea*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18 2004, Florianópolis. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.

BRUCKNER, C.H.; MELETTI, L.M.M.; OTON, W.C.; ZERBINI JÚNIOR, F.M. Maracujazeiro. In: BRUCKNER, C.H. (Ed.). **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 373-409.

CHAVES, R. C.; JUNQUEIRA, N.T.; MANICA, I.; PEIXOTO, J.R.; FIALHO, J. F.; GOMES, A. C.; ÁVILA, V. B. Enxertia de Maracujazeiro-Azedo em Estacas Herbáceas Enraizadas de Espécies de Passifloras Nativas. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2002, Belém - PA. **Anais...** Jaboticabal - SP: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. (CD-ROM)

CHAVES, R. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; MANICA, I.; PEIXOTO, J. R., PEREIRA, A. V.; FIALHO, J. F. **Enxertia de maracujazeiro-azedo em estacas herbáceas enraizadas de espécies de passifloras nativas**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.26, n. 1, p. 120-123, 2004.

COLE, D.L.; HEDGES, T.R.; NDOWORA, T. A wilt of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) caused by *Fusarium solani* and *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*. **Tropical Pest Management**, London, v.38, p.362-366, 1992.

CUNHA, M.A.P. da, BARBOSA, L.V.; JUNQUEIRA, N.T.V. Espécies de maracujazeiro. In: **Maracujá Produção: Aspectos Técnicos**. Ed. Adelise de Almeida Lima; Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). – Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 2002. 104p. il.; Frutas do Brasil; 15)

DELANOË, O. Etude de la résistance de passifloes de Guyne française visavis de Fusarium pathogenes de la culture dès fruits de la Passion (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). **Fruits**, v. 46, n. 5, p. 593-600, 1991.

DREW, R. A. In vitro culture of adult and juvenile bud explant of *Passiflora* species. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, Hague, v. 26, p. 23-27, 1991.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. Propagação vegetativa por estaquia. In: FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, 221p.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; BORGES, R. S. ; PEIXOTO, J. R. ; ARAUJO, S. C. B. ; ANJOS, J. R. N.; TUPINAMBA, D. D. ; ANDRADE, S. R. M. ; COSTA, A. M. ; LIMA, A. A. ; LARANJEIRA, F. F. ; RAMOS, V. H. V.; ENTREOUTROS, ; LAGE, D. A. C. **Híbrido de maracujazeiro azedo BRS Sol do Cerrado** (N.Ref. Registro Nacional de Cultivares - MAPA: 21716). 2007.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Germoplasma e Melhoramento Genético do Maracujazeiro – Desafios da Pesquisa. In: FALEIRO F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 187-209, 2005.

FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R.; PIO VIANA, A.; BRUCKNER, C.; LARANJEIRA, F. F.; DAMASCENO, F.; MELETTI, L. M. M.; CONSOLI, L.;

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Pesquisa e desenvolvimento do maracujá no Brasil. In: SILVA, A. G.; ALBUQUERQUE, A. C. S.; MANZANO, N. T.; SILVA, R. C.; RUSSEL, N. C. (Eds.) *Agricultura Tropical: Quatro décadas de Inovações Tecnológicas, Institucionais e Políticas*. 1 ed. Brasília: Embrapa, 2008.

FERREIRA, F.R.; VALLINI, P.C.; RUGGIERO, C.; LAM-SANCHES, A.; OLIVEIRA, J.C. de. Correlações fenotípicas entre diversas características do fruto do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3, 1975, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Campinas: SBF, 1976, p.481-489.

FISCHER, I. H. ; KIMATI, H. ; RESENDE, J. A. M. **Doenças do Maracujazeiro**. Manual de Fitopatologia - Doenças das Plantas Cultivadas. 4 ed. São Paulo: Ceres, 2005, v. 2, p. 467-474.

FONSECA, K. G. **Retrocruzamentos visando à obtenção de resistência maracujazeiro-azedo à virose do endurecimento dos frutos, auxiliados por marcadores moleculares**. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2008. 82 p.

FURLANETO, F.P.B.; ESPERANCINI, M.S.T; MARTINS, A.N.; VIDAL, A.A. **Características técnicas e econômicas do cultivo de maracujazeiros**. 2010. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/maracuja/index.htm>.

GARDNER, D. E. Pathogenicity of *Fusarium oxysporum* .sp. *Passiflore* to Banana Poka and other *Passiflora* spp in Hawaii. **Plant Disease**, v. 73, n.6, p. 476-78, 1989.

GANGA, R. M. D.; RUGGIERO, C.; LEMOS, E. G. M.; GRILI, G. V. G.; GONÇALVES, M. M.; CHAGAS, E. A.; WICKERT, E. Diversidade genética em maracujazeiro-amarelo utilizando marcadores moleculares fALP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 494-498, dez. 2004.

GRECH, N.M.; RIJKENBERG, H.J. Laboratory and field evaluation of the performance of *Passiflora caerulea* as a rootstock tolerant to certain fungal root pathogen. **Journal of Horticultural Science**, Littlehampton, v.66, n. 6, p.725-729, 1991.

HOEHNE, F. C. **Botânica e agricultura no Brasil** (Século XVI). São Paulo: Companhia Editora Nacional, *Brasiliana* v.71, 5ª Série, 1937. 410p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Maracujá: área plantada e quantidade produzida. Brasília, 2010. (Produção Agrícola Municipal 2010). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>.

JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F; FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R.; BERNACCI, L. C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: **Maracujá Germoplasma e Melhoramento Genético**./ Eds.: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. 2005. p. 81 - 106.

JUNQUEIRA, N.T.V.; LAGE, D. A. C.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R.; BORGES, T. A.; ANDRADE, S. R. M. Reação às doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas herbáceas de passiflora silvestre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n.1, p.97-100, 2006.

JUNQUEIRA, N. T. V.; ICUMA, I. M.; VERAS, M. C. M.; OLIVEIRA, M. A. S.; ANJOS, J. R. N. **Cultura do Maracujazeiro**. In: SILVA, José M. M. (Org.). Incentivo à Fruticultura no Distrito Federal: Manual de Fruticultura. 2. ed. Brasília, 1999, v. 1, p. 42-52.

JUNQUEIRA, N. T. V. ; FALEIRO, F. G. ; BRAGA, M. F. ; PEIXOTO, J. R. ; BORGES, R. S. ; ARAUJO, S. C. B. ; ANJOS, J. R. N. ; TUPINAMBA, D. D. ; ANDRADE, S. R. M. ; COSTA, A. M. ; LIMA, A. A. ; LARANJEIRA, F. F. ; POLTRONIERI, L. S. ; ENTREOUTROS, ; LAGE, D. A. C. . **Híbrido de maracujazeiro azedo BRS Ouro Vermelho** (N.Ref. Registro Nacional de Cultivares - MAPA: 21713). 2008.

JUNQUEIRA, N.T.V.; LAGE, D. A. C.; BORGES, T.A.; CHAVES, R.C.; FIALHO, J.F. **Produção de mudas de maracujazeiro-azedo por enxertia em estacas herbáceas enraizadas de passifloras silvestres**. Planaltina - DF: Embrapa Cerrados, 2002. (Comunicado Técnico, 70).

JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; SILVA, A.P.O.; CHAVES, R.C.; GOMES, A.C. **Reação às doenças e produtividade de onze cultivares de maracujá-azedo cultivadas sem agrotóxico**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.38, n.8, p. 1005-1010, ago, 2003.

JUNQUEIRA, N.T.V.; MANICA, I.; CHAVES, R. C.; LACERDA, C.S.; OLIVEIRA, J. A.; FIALHO, J. F. **Produção de Mudas de Maracujazeiro-Azedo por Estaquia em Bandejas**. Planaltina - DF: Embrapa Cerrados, 2001. Recomendações Técnicas, 42.

JUNQUEIRA, N. T. V.; ANJOS, J. R. N.; JUNQUEIRA, L. P.; SHARMA, R. D. Doenças do maracujá-doce. In: MANICA, I.; BRANCHER, A.; SANZONOWICZ, C.; ICUMA, I. M.; AGUIAR, J. L. P.; AZEVEDO, J. A.; VASCONCELLOS, M. A. S.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá-doce: tecnologia de produção e pós-colheita**. Porto Alegre: Ed. Cinco Continentes, 2004. p. 113-144.

KNIGHT Jr., R.J. Development of tetraploid hybrid passion fruit clones with potential for the north temperate zone. **Hortscience**, v. 26, p. 1541-1543, 1991.

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, jul. 1984.

KURODA, N.H.; NAKAMURA, A.M.; OLIVEIRA, J.C. Avaliação do comportamento quanto à resistência de espécies e progênies de maracujazeiros de *Xanthomonas passiflorae*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 1983, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, ESALQ/USP, 1983, p. 169-170.

LEÃO, R.M.K. **Reação de genótipos de maracujá azedo ao vírus do endurecimento do fruto ("Passionfruit woodiness vírus" – PWV) e à bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae***. 2001. 89f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

LIMA, A. A. e CUNHA, M. A. P. **Maracujá: produção e qualidade na passicultura.**/ Editores técnicos: Adelise de Almeida Lima, Mario Augusto Pinto da Cunha. – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 396 p.

LIMA, A. A. e TRINDADE, A. V. Propagação. **Maracujá: Produção e Qualidade na Passiflora.** / Editores técnicos, Adelise de Almeida Lima, Mario Augusto Pinto da Cunha. – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p.109-116.

LIMA, A. A. Aspectos fitotécnicos: desafios da pesquisa. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**/ editado por Fabio Gelape Faleiro, Nilton Tadeu Vilela Junqueira, Marcelo Fideles Braga. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p.643-677.

LIMA, A. de. A.; CARVALHO, J. E. B.; CALDAS, R. C. Seletividade de herbicidas pré emergentes em mudas de maracujá-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas. v.21, n.3, p.379-381, 1999.

LORENZI, H.; SARTORI, S.; BACHER, L. B. e LACERDA, M. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 639 p.

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

MALUF, W.R; SILVA, J.R.; GRATTAPAGLIA, D.; TOMABRAGHINI, M.; COTE, R. D.; MACHADO, M. A; CALDAS, L. S. Genetic gains via clonal selection in passion fruit *Passiflora edulis* Sims. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.12, n.4, p.833-84, 1989.

MANICA, I.; OLIVEIRA JUNIOR, M. E. de. Maracujá no Brasil. In: MANICA, I. (Ed.) **Maracujá-doce: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 2005. p. 11-33.

MARTINS, M. R.; OLIVEIRA, J. C.; DI MAURO, A. O.; SILVA, P. C. Avaliação de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis) obtidas de polinização aberta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, 2003. p. 111-114.

McKNIGHT, T. A wilt disease of the passion vines (*Passiflora edulis*) caused by a species of *Fusarium*. **Queens I. J. Agric. Sci.** , v. 8, n. 1, 1951.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; PASSOS, I. R. S. Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**/ editado por Fabio Gelape Faleiro, Nilton Tadeu Vilela Junqueira, Marcelo Fideles Braga. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p.55-78.

MELETTI, L. M. M. Maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims.) In: MELETTI, L. M. M. (Ed.). **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba, RS: Agropecuária Ltda. 2000. p. 186-204.

MELETTI, L. M. M.; BRUCKNER, C. H. **Melhoramento genético**. In: **Maracujá: Tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Ed. Cláudio H. Bruckner e Marcelo C. Picanço. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 345-385.

MELETTI, L. M. M., FURLANI, P. R., ALVAREZ V., SOARES-SCOTT, M. D., BERNACCI, L. C. e AZEVEDO-FILHO, J. A. 2002. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá, **O Agrônomo** v.54, p.30-33.

MENEZES, J.M.T., OLIVEIRA, J.C., RUGGIERO, C., BANZATO, D. A. **Avaliação da taxa de pegamento de enxertos de maracujá-amarelo sobre espécies tolerantes à “morte prematura de plantas”**. Científica, São Paulo, 22(1):95-104, 1994.

MURASHIGE, T.; BITTERS, W. P.; RAGAN, T. S.; NAUER, E. M.; ROISTACHER, C. N.; HOLLIDAY, P. B. A technique of shoot apex grafting and its utilization towards recovering virus-free Citrus clones. **Hortscience**, Alexandria, v.7, p.118-119, 1972.

NASCIMENTO, A. C. **Produtividade, incidência e Severidade de doenças em nove genótipos de maracujazeiro-azedo sob três níveis de adubação potássica no Distrito Federal**. Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Veterinária, 2003. 148p.

NAVARRO, L. ROISTACHER, C. N.; MURASHIGE, T. Improvement of shoot-tip grafting in vitro for virus-free Citrus. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, Alexandria, v. 100, p. 471-479, 1975.

NAVARRO, L. Application of shoot-tip grafting in vitro to woody species. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 227, p.43-55, 1988.

NOGUEIRA FILHO, G. C. **Enxertia hipocotiledonar de maracujazeiro-amarelo em diferentes espécies de passifloras silvestres**. Jaboticabal: FCAV-UNESP, 2003.v.1. 119 p.

NETO, J.; SUGIMORI, M.H.; MALAVOLTA Jr., V.A. Infecção natural em *Passiflora alata* Ait por *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae*. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 7, 1984, Botucatu. **Resumos...**, Botucatu, 1984, p.29.

OKANO, R. M. de C.; VIEIRA, M. C. Morfologia externa e taxonomia. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 33-49.

OLIVEIRA, I. V. M.; DAMIÃO FILHO, C. F.; CARVALHO, S. A. Enxertia em citrus por substituição de ápice caulinar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das almas, v. 24, p. 744-747, 2002.

OLIVEIRA, J. C.; NAKAMURA, K.; MAURO, A. O.; CENTURION, M. A. P. C. **Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro**. In: SÃO JOSE, A.R. (Ed.) Maracujá: produção e mercado. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 1994. p.27-37.

OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C.; NAKAMURA, K.; BAPTISTA, M. **Comportamento de *Passiflora edulis* enxertado sobre *P. giberti* N.E. Brown**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1983, Florianópolis, SC. Anais... Florianópolis, SC: SBF, EMPASC,1984. v.3, p.989-993.

OLIVEIRA, J.C. e RUGGIERO, C. Aspectos sobre o melhoramento do maracujazeiro amarelo. In: RUGGIERO, C. (Ed.) **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: FUNEP. Anais do 5º Simpósio Brasileiro sobre a cultura do maracujazeiro, 1998. p. 291-310.

OLIVEIRA, J.C. Melhoramento genético. In: RUGGIERO, C. (Ed.) Maracujá. Ribeirão Preto: Legis Summa. 1987. p. 218-246.

PACE, C. A. M. Comparação de Quatro Métodos de Enxertia para "Maracujazeiro Amarelo" (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). In: VII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 1984, Brasília. Anais do VII CBF, 1984. v. III.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2005. p. 25-38.

PAZ, O. P. e PASQUAL, M. Microenxertia. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa –CNPQ; CBAB, 1998. v. 1, p. 147-159.

PIMENTEL, L.D.; STENZEL, N.M.C.; CRUZ, C.D.; BRUCKNER, C.H. Épocas de avaliação da produtividade em maracujazeiro visando à seleção precoce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 2008.

PIO, R.; CHAGAS, E. A.; BARBOSA, W.; SIGNORINI, G.; ALVARENGA, A. A. ABRAHÃO, E.; ENTELMANN, F. A. Métodos de enxertia por garfagem de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto 'Japonês'. **Revista Brasileira de Fruticultura**.v.30, n.1, 2008. p.267-270.

PURSS, G.S. **Studies of the resistance of species of *Passiflora* to *Fusarium* wilt (*F. oxysporum* f. *passiflorae*)**. Queensland Journal of Agricultural Science, Brisbane, v.15, p. 95-99, 1954.

QUIRINO, T. R. Agricultura e meio ambiente: tendências. In: SILVEIRA, M. A.; VILELA, S. L. O. (Ed). **Globalização e sustentabilidade da agricultura**. Jaguariúna: Embrapa – CNPMA, 1998. p. 109-138. (Embrapa – CNPMA. Documento, 15).

RIBEIRO, L. M. **Técnicas de cultivo in vitro e microenxertia ex vitro visando a eliminação do Cowpea aphid-borne mosaic vírus em maracujazeiro-azedo.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2006, 85p. Dissertação de Mestrado.

ROESLER, R.; MALTA, L. G., CARRASCO, L. C., HOLANDA, R. B., PASTORE, G. M.. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, p.53 – 60. 2007.

RONCATTO, G.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, 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.

RONCATTO, G.; FILHO, G.C.N.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C.; MARTINS, A.B.G. 2005. Enraizamento de estacas de maracujazeiro (*Passiflora* spp) no inverno e no verão. IV Reunião Técnica de Pesquisas em Maracujazeiro.

RUGGIERO, C. (Coord.). **Maracujá para exportação: aspectos técnicos.** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. p.11-29

RUGGIERO, Carlos. **Maracujá: Do plantio à colheita.** Anais do 5º Simpósio sobre a cultura do maracujazeiro. FUNEP/UNESP. Jaboticabal, SP:, 1998, 388p.

RUGGIERO, C. **Situação da cultura do maracujazeiro no Brasil.** Revista Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.21, n.206, p. 05-09, set./out. 2000.

SANTOS, F. C. **Caracterização físico-química do fruto e micropropagação do maracujá do sono (*Passiflora setacea* DC).** 2006. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

SÃO JOSÉ, A.R. Propagação do Maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **A cultura do maracujá no Brasil.** Jaboticabal: FUNEP, 1991. P.25-43.

SEIXAS, L.F.Z.; OLIVEIRA, J.C. de; TIHOHOD, D.; RUGGIERO, C. Comportamento de *Passiflora macrocarpa* como porta-enxerto para *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., cultivado em local com histórico de morte prematura de plantas e nematóides do maracujazeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1988, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP: SBF, 1988. v.2, p.597-601.

SILVA JÚNIOR, P. F.; TIHOHOD, D.; OLIVEIRA, J. C. Avaliação da resistência de maracujazeiros (*Passiflora* spp.) a uma população de *Meloidogyne incognita* Raça 1. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 12, p. 103-109, fev. 1988.

SMARCI, R. C.; CHAGAS, E. A.; REIS, L. L.; OLIVEIRA, G. F.; MENDONÇA, V.; TROPALDI, L.; PIO, R.; FILHO, J. A. S. **Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia.** Revista Brasileira de Fruticultura, v.30, n.1, 2008, p. 07-11.

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

TERBLANCHE, J.H.; GRECH, N.; FREAN, R.; CRABBÉ, F.; JOUBERT, A. Good news for passion fruit industry. **Citrus and Sub-Tropical Fruit Journal**, Johannesburg, v. 164, p.1-5, 1986.

TOCCHINI, R.P.; NISIDA, L.A.C.; HASHIZUME, T.; MEDINA, J.C.; TURATTI, J.M. **Processamento: produtos, caracterização e utilização**. In: ITAL. Maracujá. 2 ed. Campinas: ITAL,1994. p.161-192.

TORRES, A. C.; TEIXEIRA, S. L.; POZZER, L. Cultura de ápices caulinares e recuperação de plantas livres de vírus. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa – CNPH; CBAB, 1998. v. 1, p. 133-145.

VANDERPLANK, J. **Passion flowers and passion fruit**. London:1991.175p.

VAZ, C. F. **Enraizamento de estacas herbáceas de Passifloras silvestres e sua utilização como porta-enxertos de maracujazeiro-azedo.**/ Carolina de Faria Vaz; orientação de José Ricardo Peixoto. – Brasília, 2008. 99p. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2008.

VIANA, F. M. P.; UCHOA, C. N.; FREIRE, F. das C. O.; VIEIRA, I. G. P.; MENDES, F. N. P.; SARAIVA, H. A. O. Tratamento do Coco Verde para Exportação com Ênfase no Controle da Podridão-Basal-Pós-Colheita. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. 29. Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 30p.

VILELA, P. S.; CASTRO, C. W.; AVELLAR, S. O. C. Análise da Oferta e da Demanda de Frutas Seleccionadas no Brasil para o Decênio 2006/2015. Disponível em: <www.faemg.br>. Acesso em abril, 2011.

YAMASHIRO, T., CARDOSO, R. M. G. Ocorrência de murcha de Fusarium em maracujá-açú (*Passiflora alata* Ait) no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathológica**, v. 8, n. 1-2, p. 57, 1982.

YAMASHIRO, T.; LANDGRAFF, J.H. Maracujá-açú (*Passiflora alata*, Ait) porta-enxerto resistente à fusariose do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, Deg. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1975, Pelotas. **Anais...** Pelotas: SBF, 1979. v. 3, p. 918-921.

YAMASHIRO, T. **Principais doenças do maracujazeiro amarelo no Brasil**. In: RUGGIERO, C. Maracujá. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p. 146-159.

CAPÍTULO I

EFEITO DO GRAMPO E FITA COMO FIXADORES DO ENXERTO E EFICÁCIA DE FUNGICIDAS E INDUTORES DE RESISTÊNCIA NO ÍNDICE DE PEGAMENTO DE ENXERTOS EM MARACUJAZEIRO-AZEDO.

EFEITO DO GRAMPO E FITA COMO FIXADORES DO ENXERTO E EFICÁCIA DE FUNGICIDAS E INDUTORES DE RESISTÊNCIA NO ÍNDICE DE PEGAMENTO DE ENXERTOS EM MARACUJAZEIRO- AZEDO

RESUMO - A propagação de maracujazeiro por meio da enxertia pode permitir a obtenção e a multiplicação de plantas produtivas, tolerantes a pragas e doenças e homogêneas, características estas de grande interesse para os sistemas de produção. O uso de grampo, normalmente utilizado na enxertia de cucurbitáceas, pode facilitar o processo de pegamento do enxerto e reduzir custos em comparação com a fita de plástico. Por outro lado, a ocorrência de doenças, principalmente a antracnose, na região da junção entre o enxerto e o porta enxerto, têm reduzido consideravelmente os índices de pegamento de enxertos. Dessa forma, no presente trabalho, objetivou-se comparar a eficiência do uso de grampos e fita plástica na enxertia de mudas de maracujazeiro-azedo e verificar a eficácia de fungicidas e indutores de resistência no índice de pegamento dos enxertos. Os experimentos foram realizados na casa de vegetação da Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina – DF. As mudas para obtenção de garfos e porta-enxertos foram produzidas a partir de sementes das cultivar BRS Gigante Amarelo que foram mantidas em sacos de polietileno com um litro de substrato. Para comparar o efeito do grampo e da fita, utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (fita e grampo), 10 repetições e três plantas úteis por parcela. As avaliações foram efetuadas aos 20 dias após a enxertia (5 dias após a retirada da fita) determinando-se o percentual de enxertos pegos. Para o experimento referente ao efeito de fungicidas e indutores de resistência, utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 4 repetições de 10 plantas úteis e 10 tratamentos. A enxertia foi realizada utilizando-se a Garfagem no Topo em Fenda Cheia. Para fixar os enxertos nos porta-enxertos foram utilizadas fitas de plástico. As avaliações foram efetuadas aos 15, 30 e 45 dias após a enxertia determinando-se os percentuais de enxertos vivos. Não houve diferenças significativas entre o grampo e fita de plástico no índice de pegamento da enxertia quando se utilizou o teste de Tukey ao nível de 5%, embora o uso do grampo tenha propiciado maior índice de enxertos pegos. Quanto ao uso de fungicidas e indutores de resistência, verificou-se que os melhores índices de pegamento foram obtidos com a aplicação dos

fungicidas Trifloxistrobina+Tebuconazol (Nativo® 0,1%) na planta toda e nos cortes do enxerto e porta-enxerto seguidos pela aplicação de Nativo® a 0,1% pulverizado nos cortes do enxerto e porta-enxerto.

Palavras-chaves – porta-enxerto; *Passiflora edulis* “flavicarpa”, técnicas de enxertia

EFFECT OF CLAMP FIXINGS AND TAPE AS OF GRAFT AND EFFICACY OF FUNGICIDES AND RESISTANCE INDUCERS IN THE GRAFTING SUCCESS RATIO OF SOUR PASSION FRUIT

ABSTRACT - The propagation of passion fruit by grafting may allow obtaining the multiplication of productive plants, tolerant to pests and diseases and homogeneous, features of great interest to these production systems. The use of staple, usually used in the cucurbit grafting, may facilitate the process of graft fixation and reduce costs compared to plastic tape. On the other hand, the occurrence of diseases, mainly anthracnose in the junction region between the graft and the rootstock, has considerably reduced the grafting success ratio. Therefore, the present study aimed to compare the efficiency of the use of staples and plastic tape by grafting of sour passion fruit seedlings and verify the effectiveness of fungicides and resistance inducers in grafting success ratio. The experiments were conducted in a greenhouse at Embrapa Cerrados, located in Planaltina - DF. The seedlings to obtain forks and rootstocks were produced from seeds of the BRS Gigante amarelo cultivar that were kept in polyethylene bags with a liter of substrate. To compare the effect of the staple and the tape, was used a completely randomized design with two treatments (tape and staple), 10 repetitions and three plants per plot. The evaluations were performed at 20 days after grafting (5 days after removal of the tape) by determining the percentage of graft success. For the experiment on the effect of fungicides and resistance inducers, were used a completely randomized design with 4 replications of 10 plants and 10 treatments. The grafting was performed using the top cleft grafting. To fix the graft in the rootstocks were used plastic strips. Evaluations were performed at 15, 30 and 45 days after grafting by determining the percentage of grafts alive. There were no significant differences between the staple and the plastic tape in the grafting success ratio when using the Tukey test at 5%, although the use of the staple may have enabled a higher rate of graft success. Concerning the use of fungicides and resistance inducers, it was found that the best levels of fixation was obtained with the application of the fungicides trifloxystrobin + tebuconazole (Nativo ® at 0.1%) in the whole plant and in the graft and rootstock cuts followed by Nativo at 1% sprayed into graft and rootstock cuts.

Keywords – rootstock, *Passiflora edulis* "flavicarpa", grafting techniques.

INTRODUÇÃO

Os pomares de maracujazeiro amarelo, normalmente formados por propagação via sexuada, têm apresentado redução em sua longevidade, principalmente devido aos problemas fitossanitários que atingem o sistema radicular e a parte aérea. O uso da enxertia no maracujazeiro é uma técnica que já foi descrita por diversos autores (Chaves et al., 2004; Silva et al., 2005; Cavichioli et al., 2009) e pode ser uma forma de resolver problemas com algumas doenças na cultura (Junqueira et al., 2006). No entanto, a falta de um método eficaz de enxertia e/ou técnica para melhorar os índices de pegamento de enxertos, aliados a falta de porta-enxertos adequados em termos de compatibilidade física (relativo às diferenças de espessura entre enxerto e porta enxerto) e/ou fisiológica têm dificultado e limitado o uso da enxertia em pomares comerciais.

Espécies como a *P. gibertii* como porta-enxerto para *P. edulis* apresenta-se como uma medida promissora para o controle da morte prematura de plantas (Roncato et al., 2004), apesar de apresentar produtividade e vigor de plantas inferior à de outros porta-enxertos (Stenzel e Carvalho, 1992). Outro material, que também apresentou boa tolerância à morte prematura, foi *P. alata* (São José et al., 2000).

Dessa 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 raramente envolve a fase de produção em campo.

As doenças provocadas por patógenos do solo em maracujazeiro constituem-se em um dos principais problemas para essa cultura no Brasil. A alternativa de controle dessas doenças poderia ser a utilização de porta-enxertos resistentes. Várias espécies de passifloras nativas vêm apresentando resistência a essas doenças, mas sua utilização como porta-enxertos, oriundos de sementes, tem sido dificultada pelas diferenças de espessura e a forma (cilíndrica ou quadrangular) entre o porta-enxerto e o enxerto da espécie comercial (Chaves et al., 2003).

A propagação do maracujazeiro-amarelo é realizada por sementes, e devido às características inerentes ao método, a maioria dos pomares de maracujazeiros é desuniforme, em termos de produção e qualidade dos frutos obtidos, o que contribui para a baixa produtividade nacional, de 10 t ha⁻¹ ano⁻¹. Outro fator é a dificuldade em

utilizar híbridos, variedades e seleções regionais de maracujazeiro para o cultivo, pois poucos materiais são comercializados e disponibilizados aos produtores, constando de registro no órgão regulamentador (Meletti et al., 2005).

A enxertia é uma forma de propagação vegetativa, que pode contribuir para a implantação de pomares tecnicamente superiores, comparados àqueles formados por sementes, seja em função do controle de doenças, principalmente a morte prematura de plantas seja através de porta-enxertos resistentes/tolerantes (*P. nitida*, *P. gibertii*, *P. setacea*, *P. alata*), além de proporcionar multiplicação de plantas mais produtivas e com frutos de qualidade, obtendo-se pomares menos heterogêneos e com resistência a pragas e a doenças (Menezes, 1990; Ruggiero e Oliveira, 1998; Roncatto et al., 2004). A escolha criteriosa do porta-enxerto no uso da enxertia deve proporcionar especificidades como tolerância à morte prematura em espécies de passifloras como: *P. gibertii*, *P. alata*, *P. setacea*, *P. macrocarpa*, na multiplicação de plantas de qualidade.

A enxertia do maracujazeiro já foi testada em outros locais, como é o caso de Jaboticabal-SP, Distrito Federal-DF, Cruz das Almas - BA, sob condições climáticas diferentes das de Santo Antônio do Leveger (Depressão Cuiabana). Vários autores já estudaram, dentro da propagação por enxertia, o índice de pegamento em muitas espécies, sendo alguns deles: Menezes et al. (1994), Chaves et al. (2004), Nogueira Filho et al. (2005), Silva et al. (2005) e Junqueira et al. (2006). No entanto, os resultados são conflitantes, muitas vezes ficando abaixo das expectativas, principalmente naquelas espécies silvestres, como *P. gibertii* ou maracujá-de-veado, *P. nitida* ou maracujá-do-mato e *P. setacea*, necessitando de novos estudos para viabilizar a enxertia. As espécies silvestres *P. caerulea*, *P. gibertii*, *P. alata* e *P. nitida* apresentaram até 90% de pegamento na enxertia, sendo que, nas espécies *P. edulis* e *P. edulis*, os resultados são mais promissores pois existe maior afinidade quando a enxertia é feita sobre a própria espécie (Menezes, 1990; Menezes et al., 1994).

No trabalho de Lima et al. (1999) conseguiram melhor pegamento quando utilizaram *P. caerulea* e *P. cincinnata*, alcançando 75% de pegamento. Na enxertia hipocotiledonar, a espécie *P. setacea* teve baixo pegamento (30% de pegamento), tendo obtido resultado excelente em *P. cincinnata*, *P. gibertii* e *P. edulis*, alcançando 100% de pegamento. No *P. alata*, *P. caerulea* e *P. coccínea*, o resultado também foi

bom, superior a 70% de pegamento (Nogueira Filho, 2003; Nogueira Filho et al., 2005).

No campo da olericultura, a enxertia por fenda de pepineiro em abóboreira acontece com a retirada do meristema apical da muda de abóboreira através de um corte de 1 a 1,5 cm em sentido longitudinal. No pepineiro realiza-se um corte em forma de bisel, 3,0 cm abaixo das folhas cotiledonares. Após o corte, as partes são colocadas em contato e suportadas por grampo especial para enxertia. As mudas enxertadas necessitam permanecer em ambiente com umidade, temperatura e luminosidade adequadas, (ODA et al., 1993). Durante a fase de união dos enxertos é recomendado manter estes a 25 e 26 °C.

Em maracujazeiro, Lima (2009) utilizou com sucesso pela primeira vez o grampo na enxertia de mudas de maracujazeiro-azedo.

Quanto ao uso de fungicidas e indutores de resistência no processo de enxertia de maracujá, não foi encontrado relatos na literatura. Por outro lado, Junqueira (2010) trabalhando com indução de resistência a doenças da parte aérea em maracujazeiro encontrou resultados interessantes sob o ponto de vista prático com o uso de gesso agrícola. O controle alternativo de doenças de plantas pode ser feito de várias maneiras, incluindo o uso de indutores de resistência. Diversos produtos contendo moléculas indutoras ou análogas já foram desenvolvidos (Bion®, Actigard®, Messenger®, Elexa®, Milsana®, Oxycom®, Ecolife®40, Agro-mos®, fosfitos e silicatos, dentre outros) e estão sendo estudados (Resende *et al.*, 1998; Plant Defense Boosters, 2011; Gama *et al.*, 2003; Korndörfer e Rodrigues, 2005; Huber, 2005; Rodrigues *et al.*, 2005). ASM e INA (análogos do ácido salicílico) são os elicitores químicos disponíveis mais estudados.

Produtos naturais de origem mineral, como o gesso agrícola, têm se mostrado promissores (Quesado-Duval et al., 2005; Junqueira et al., 2005). A maioria dos trabalhos científicos publicados confirma o efeito dos indutores como redutores da incidência e severidade das doenças (Baysal et al., 2003; Cavalcanti *et al.*, 2006; Iriti e Faoro, 2003; Dantas et al., 2004; Venâncio et al., 2000; Pascholati, 1999; Silva et al., 2002; Anfoka, 2000; Resende *et al.*, 2002; Achuo et al., 2004), apesar de muitas vezes haver comprometimento da produtividade agrícola (Louws et al., 2001; Vallad e Goodman, 2004). No entanto, não há qualquer referência sobre o uso de indutores de resistência e fungicidas no processo de enxertia de

maracujazeiro. Dessa forma, nesse trabalho, objetivou-se avaliar a eficácia de fungicidas e indutores de resistência no índice de pegamento dos enxertos e comparar a eficiência do uso de grampos e fita plástica para a enxertia de mudas de maracujazeiro-azedo.

MATERIAL E MÉTODOS

Estes experimentos foram desenvolvidos na Embrapa Cerrados, em Planaltina - DF, latitude 15°35'00", longitude 47°35'00", dentro de casa de vegetação protegida por sombrite 50% e com nebulização intermitente.

Eficácia de fungicidas e indutores de resistência no índice de pegamento de enxertos

Esse experimento foi realizado em maio de 2010, em casa de vegetação com nebulização controlada, onde a umidade relativa variou de 85% durante o dia e 100% durante a noite, e temperaturas variando de 23°C a 25°C durante a noite e de 25°C a 40°C durante o dia, condições estas, muito adequadas para o desenvolvimento de doenças como a antracnose e bacteriose.

As mudas da cultivar BRS Gigante amarelo foram enxertadas pelo método Garfagem no Topo em Fenda Cheia, uma altura de 10 centímetros quando os caules apresentavam o diâmetro de aproximadamente 3 mm.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 4 repetições, constituído por 10 plantas úteis e 10 tratamentos conforme Tabela 1.1. As avaliações foram efetuadas aos 15, 30 e 45 dias após a enxertia, determinando-se o percentual de enxertos vivos.

Todos os tratamentos foram aplicados durante a enxertia, exceto o Bion®, Aliette® e o Nativo® (Tratamento 4, aplicado no solo). Bion® e Aliette®, considerados como indutores de resistência, foram pulverizados nas folhas das plantas enxertos e porta-enxertos 24 horas antes da enxertia.

A análise de variância foi realizada pelo programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1.1. Fungicidas e Indutores de Resistência utilizados

Tratamento	Defensivos/Indutores de Resistência utilizados
01	Nativo® a 0,1% pulverizado nos cortes do enxerto e porta-enxerto.
02	Nativo® a 0,1% pulverizado nos cortes do enxerto e porta- enxerto e na muda toda após a enxertia.
03	Ditiobin® 780WP a 0,4% pulverizado nos cortes do enxerto e porta enxerto.

04	Nativo® a 0,1% aplicado em 100 ml no solo, 24 horas antes da enxertia.
05	Bion® 500 WG a 0,1% pulverizado nos porta-enxertos e enxertos 24 horas antes da enxertia.
06	Bion® 500 WG pulverizado 24 horas antes da enxertia nos porta-enxerto e os cortes do enxerto e porta-enxerto pulverizados com uma solução de Ditiobin® 780 WP a 0,4%.
07	Bion® WG pulverizado 24 horas antes da enxertia nos porta-enxerto e a planta toda e os cortes tratados com uma solução de Ditiobin® a 0,4%.
08	Bion® 500 WG a 0,1% pulverizado no porta-enxerto e enxerto 24 horas antes da enxertia e nos cortes do enxerto e porta-enxerto.
09	Aliette® a 0,3% pulverizado 24 horas antes da enxertia nos porta-enxerto e enxertos e pulverização de Ditiobin® 780WP a 0,4% nos cortes do enxerto e porta-enxerto.
10	Testemunha

Efeito do grampo e fita como fixadores no índice de pegamento de enxertos

Nesse experimento, foram utilizadas mudas da cultivar BRS Gigante amarelo como porta-enxerto e também para enxerto, das quais se retiraram as ponteiros ou garfos com aproximadamente 15 cm. No processo de enxertia pelo tipo Garfagem em Fenda Cheia no Topo, foram utilizados como fixadores do enxerto, a fita de plástico, já utilizada em sistemas convencionais de enxertia de frutíferas, e o grampo de enxertia (Figura 1.1), geralmente utilizado no processo de enxertia em cucurbitáceas (Oda et al., 1993). Para garantir o melhor pegamento da enxertia, os enxertos e porta-enxertos foram tratados com Nativo® a 0,1%, conforme tratamento 1 do experimento acima. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com 2 tratamentos (Fita de plástico e grampo), 10 blocos e 3 plantas úteis por repetição. A análise de variância foi realizada pelo programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As avaliações foram efetuadas aos 20 dias após a enxertia (5 dias após a retirada da fita fixadora, dos saquinhos plásticos transparentes que protegem os enxertos e dos grampos) determinando-se os percentuais de enxertos vivos.



Figura 1.1. Mudas de maracujazeiro-azedo enxertadas por Garfagem em Fenda Cheia e fixadas com grampos usualmente utilizados na enxertia de cucurbitáceas. Embrapa Cerrados/UnB, Brasília, DF, 2011.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Eficácia de fungicidas e indutores de resistência no índice de pegamento de enxertos

Verifica-se na Tabela 1.2, que os melhores índices de pegamento de enxertia aos 45 dias após a enxertia, foram obtidos nos tratamentos 1 e 2 com a aplicação do fungicida Trifloxistrobina+Tebuconazol (Nativo® 0,1%) pulverizado nos cortes do enxerto e porta-enxerto e Nativo® 0,1% pulverizado nos cortes do enxerto e porta-enxerto e após a enxertia aplicado na muda toda.

Embora houvesse alta incidência de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) no local da região da enxertia, que resultou na morte de 100% das plantas da parcela testemunha, verificou-se bons resultados alcançados pelo uso do Nativo® seguido por tiofanato-metílico+mancozebe (Ditiobin®) e Ditiobin®+Fosetyl (Aliette®). O acibenzolar-S-metílico (Bion®), indutor de resistência padrão, também foi efetivo em comparação com a testemunha quando aplicado nas plantas destinadas à retirada dos garfos para a enxertia e aos porta-enxertos 24 horas antes da enxertia. Resultados similares foram encontrados com aplicações de Fosetyl (Alliete®) aplicado por pulverização nos porta-enxerto 24 horas antes da enxertia+pulverização de Ditiobin® nos cortes no momento da enxertia. Verifica-se também na Tabela 1.2, que a mistura de Bion®+Nativo® não ofereceu proteção, resultando em 100% de mortalidade de enxertos.

Tabela 1.2. Índices de pegamento da enxertia aos 15, 30 e 45 dias após a enxertia

Tratamentos (Fungicidas e indutores de resistência)	Enxertos vivos aos 15 dias após a enxertia	Enxertos vivos aos 30 dias após a enxertia	Enxertos vivos aos 45 dias após a enxertia
01. Nativo aplicado na planta toda e nos cortes do enxerto e porta-enxerto	87,5 a	67,5 ab	65,0 b
02. Nativo aplicado nos cortes do enxerto e porta- enxerto e na planta toda	85,0 a	70,0 b	65,0 b
03. Ditiobin nos cortes do enxerto e porta enxerto	75,0 a	75,0b	45,0 ab

04. Nativo no solo e nos cortes do enxerto e porta-enxerto	80,0a	57,5ab	40,0ab
05. Bion + Nativo nos cortes do enxerto e porta enxerto	82,5 a	25,0ab	0.0 a
06. Bion + Ditiobin pulverizado nos cortes do enxerto e porta-enxerto	77,5a	40,0ab	27,5ab
07. Bion + Ditiobin pulverizado na planta toda	82,5 a	42,5ab	25,0ab
08. Bion pulverizado no enxerto e porta-enxerto	90,0a	45,0ab	30,0ab
19. Aliette + Ditiobin pulverizado nos cortes do enxerto e porta-enxerto	70,0a	55,0ab	47,5ab
10. Testemunha	85,0a	5,0a	0.0 a

CV(%) = 28,01

Os dados acima são médias de 4 repetições compostas por 10 plantas úteis.

Efeito do grampo e fita como fixadores no índice de pegamento de enxertos

Conforme os dados apresentados na Tabela 1.3, não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, embora o uso de grampo tenha propiciado maior índice de enxertos pegos. No entanto, verificou-se que o uso do grampo é mais prático, gastando-se em média 3 minutos para cada enxertia, comparando com o uso de fita plástica que gastou em média 4 minutos. Outra vantagem do uso do grampo é a facilidade de colocar e retirar do local da enxertia, não sendo necessário ficar amarrando e desamarrando a fita o que pode promover um deslocamento do enxerto. Pode-se levar em consideração também que o uso do grampo é mais interessante sob o ponto de vista ambiental por não promover lixo plástico de difícil decomposição biológica quando comparado à fita de plástico. Não há na literatura, artigos relatando o uso de grampo em enxertia de maracujá, portanto, pode ser uma ótima alternativa para diminuir o custo da enxertia. Já o uso da fita de plástico é uma prática utilizada para enxertia da maioria das frutíferas lenhosas e tem como desvantagem a maior

demanda de tempo durante a enxertia e durante a retirada das fitas após o pegamento dos enxertos.

Outro ponto a ser observado no processo de enxertia de maracujá consiste no momento da retirada da fita. Nesse caso, a retirada do grampo é mais fácil e a operação é mais rápida. No entanto, recomenda-se que essa operação seja feita depois que as mudas forem plantadas em campo, pois a movimentação e o manuseio destas durante o transporte e plantio em campo pode fazer com que o enxerto se descole do porta-enxerto, provocando a perda total da muda.

TABELA 1.3. Efeito do uso de grampo e fita plástica no ponto de enxertia de maracujazeiro-azedo

Tratamentos	Percentagem de Pegamento
Grampo	63,3 ^a
Fita Plástica	43,3 ^a

CV(%): 24,21.

Os dados acima são média de 10 repetições de três plantas úteis.

CONCLUSÕES

A aplicação de fungicidas melhorou o índice de pegamento da enxertia em maracujazeiro-azedo propagado por enxertia tipo Fenda Cheia.

A não utilização de defensivos pode ocasionar na perda total de todas as mudas de maracujazeiro-azedo propagado por enxertia, devido ao ataque de doenças no local da enxertia;

Resultados promissores foram obtidos com aplicações de Trifloxistrobin + Tebuconazol (Nativo® a 0,1%) pulverizado nos cortes do enxerto e porta-enxerto, seguido pelo tratamento com Nativo® a 0,1% pulverizado nos cortes do enxerto e porta-enxerto e na muda toda após a enxertia;

Indutores de resistência foram eficazes em comparação com a testemunha, porém induziram resultados inferiores aos obtidos com o uso do fungicida Tebuconazol+Trifloxistrobin (Nativo® a 0,1%);

Os índices de pegamento da enxertia por garfagem em Fenda Cheia utilizando grampo e fita de plástico não diferiram estatisticamente entre si, embora o índice tenha sido maior nos tratamentos com grampo. Por outro lado, verificou-se que o processo da enxertia utilizando o grampo é mais prático devido ao fato de gastar menos tempo para prender o enxerto no porta-enxerto, pode ser reutilizado várias vezes, é de fácil sanitização, não gera lixo plástico de difícil decomposição biológica, evitando, dessa forma, contaminação do meio ambiente.

Dessa forma, recomenda-se o uso do grampo da enxertia e tratamento dos cortes e da muda toda após a enxertia com fungicida a base de Tebuconazol+Trifloxistrobin (Nativo® a 0,1%).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHUO, E.A.; AUDENAERT, K.; MEZIANE, H. & HÖFTE, M. The salicylic acid-dependent defense pathway is effective against different pathogens in tomato and tobacco. **Plant Pathology** v.53: p.65-72. 2004.

ANFOKA, G.H. Benzo-(1,2,3)-thiadiazole-7-carbotioic acid S-metil ester induces systemic resistance in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill vc. Vollendung) to *Cucumber mosaic virus*. **Crop Protection** v.19: p.401-405. 2000.

BAYSAL, Ö.; SOYLU, E.M. & SOYLU, S. Induction of defense-related enzymes and resistance by the plant activator acibenzolar-S-methyl in tomato seedlings against bacterial canker caused by *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis*. **Plant Pathology** v.52: p.747–753, 2003.

CAVALCANTI, F.R.; RESENDE, M.L.V.; LIMA, J.P.M.S.; SILVEIRA, J.A.G. & OLIVEIRA, J.T.A. Activities of antioxidant enzymes and photosynthetic responses in tomato pre-treated by plant activators and inoculated by *Xanthomonas vesicatoria*. **Physiological and Molecular Plant Pathology** v.68: p.198-208. 2006.

CAVICHIOLO, J.C.; CORRÊA, L. de S.; BOLIANI, A.C.; OLIVEIRA, J.C. de. Uso de câmara úmida em enxertia hipocotiledonar de maracujazeiro-amarelo sobre três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.2, p.532-538, 2009.

CHAVES, R. da C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; MANICA, I.; PEIXOTO, J.R.; PEREIRA, A.V.; FIALHO, J. DE F. Enxertia de maracujazeiro-azedo em estacas herbáceas enraizadas de espécies de passifloras nativas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.120-123, 2004.

CHAVES, R. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.,; SILVA, A. P. O.; FIALHO, J. F. Enxertia demaracujazeiro-azedo em estacas herbáceas enraizadas de espécies de passifloras nativas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2003. v. 25, 2003.

DANTAS, S.A.F.; OLIVEIRA, S.M.A.; BEZERRA NETO, E.; COELHO, R.S.B. & SILVA, R.L.X. Indutores de resistência na proteção do mamão contra podridões pós-colheita. **Summa Phytopathologica** v. 30: p.314-319. 2004.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. In...45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.

GAMA, A.J.M.; KORNDÖRFER, G.H.; JULIATTI, F.C.; FERREIRA, H.S. & DALTO, G. Controle da incidência e severidade de oídio em plantas de pepino através da aplicação de fontes de silício via solo e via foliar. **Anais**, Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 36, Uberlândia, MG. 2003. p.696.

HUBER, D.M. **Papéis do nitrogênio e do enxofre na incidência e resistência às doenças de plantas**. In: Simpósio sobre relações entre nutrição mineral e incidência

de doenças de plantas, POTAFOS - Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e Fosfato, Piracicaba, SP. 2005. (Textos/slides, CD_ROM)

IRITI, M. e FAORO, F. Benzothiadiazole (BTH) Induces Cell-Death Independent Resistance in *Phaseolus vulgaris* against *Uromyces appendiculatus*. **Journal of Phytopathology** v.151: p.171–180. 2003.

JUNQUEIRA, K. P. **Resistência genética e métodos alternativos de controle da bacteriose do maracujazeiro causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae***. Tese de doutorado. 172 p. 2010.

JUNQUEIRA, L. P.; JUNQUEIRA, N.T.V.; PEIXOTO, J.R.; ALENCAR, C.M.; VAZ, C.F.; LAGE, D.A.C. e BELLON, G. Efeito do gesso agrícola, pó de rocha silicatada e ferro EDTA no controle da bacteriose em maracujazeiro-azedo. Anais, 38º **Congresso Brasileiro de Fitopatologia**, Brasília, DF. 2005. pp. 62.

JUNQUEIRA, N.T.V.; LAGE, A.C.; BRAGA, M.F.; PEIXOTO, J.R.; BORGES, T.A.; ANDRADE, S.R.M. 2006. Reação a Doenças e Produtividade de um clone de Maracujazeiro-Azedo propagado por Estaquia e Enxertia em estacas herbáceas de *Passiflora Silvestre*. **Revista Brasileira de Fruticultura** v. 28, n 1,p. 97-100.

KORNDÖRFER, G.H. e RODRIGUES, F. A. Importância do silício na incidência e na resistência às doenças de plantas. In: Simpósio sobre relações entre nutrição mineral e incidência de doenças de plantas, POTAFOS - Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e Fosfato, Piracicaba, SP. 2005. (Textos/slides, CD_ROM)

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

LIMA, C. A. **Otimização de métodos de propagação do maracujazeiro via estaquia e enxertia**. Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2009. 105p.

LOUWS, F.J., WILSON, M., CAMPBELL, H.L., CUPPELS, D.A., JONES, J.B., SHOEMAKER, P.B., SAHIN, F., MILLER, S.A. Field control of bacterial spot and bacterial speck of tomato using a plant activator. **Plant Disease** v.85:p.481-488. 2001.

MELETTI, L.M.M.; SOARES-SCOTT, M.D.; BERNACCI, L.C.; PASSOS, I.R. da S. Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. p.341-358.

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

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

NOGUEIRA FILHO, G.C. **Competição de sete espécies de maracujazeiro propagadas por enxertia hipocotiledonar**. 2003. 95f. Tese (Doutorado em Agronomia, Área de Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

NOGUEIRA FILHO, G.C.; RONCATTO, G.; RUGGIEIRO, C.; OLIVEIRA, J.C. de; MALHEIROS, E.B. Propagação vegetativa do maracujazeiro-conquista de novas adesões. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Eds.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. p.341-358.

ODA, M.; TSUJI, K.; SASAKI, H. Effect of hypocotyl morphology on survival rate and grow of cucumber seedlings grafted on Cucurbita spp. **Japanese Agricultural Research Quaterly**, Tokio, v. 26, p. 259-263, 1993.

PASCHOLATI, S.F. Bioquímica, Fitopatologia e Indução de Resistência. **Fitopatologia Brasileira** 24: 241. 1999. (Suplemento)

PLANT DEFENSE BOOSTERS, Inc., 2004. Disponível em: <<http://plantdefenseboosters.com/elexa.html>>. Consulta em: 02/04/2007.

QUEZADO-DUVAL, A.M.; LOPES, C.A. & JUNQUEIRA, N.T.V. **Avaliação de produtos alternativos para o controle da mancha-bacteriana em tomateiro para processamento industrial**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. 2005. 67p. (Documentos / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229, 14).

RESENDE, M.L.V.; CAVALCANTI, F.R.; SANTOS, F.S.; AMARAL, D.R. & RIBEIRO JÚNIOR, P.M. Formulação para indução de resistência em plantas, a base de extrato vegetal obtido de folhas do cafeeiro. Pedido de patente INPI (protocolo 0000220604167501). 2006. R.; TIVELLI, S.W. (Org). **A cultura do pepino**. São Paulo: UNESP, 1998. p. 195-223.

RESENDE, M.L.V.; NOJOSA, G.B.A.; CAVALCANTI, L.S.; AGUILAR, N.A.G.; SILVA, L.H.C.P.; PERES, J.O.; ANDRADE, G.C.G.; CARVALHO, G.A. & CASTRO, R.M. Induction of resistance in cocoa against *Crinipellis pernicioso* and *Verticillium dahliae* by acibenzolar-S-metil (ASM). **Plant Pathology** v.5: p. 621-628. 2002.

RODRIGUES, F.A.; DATNOFF, L.E. & KORNDÖRFER, G.H. **Mecanismos de resistência de plantas a patógenos mediados pelo silício**. In: Simpósio sobre relações entre nutrição mineral e incidência de doenças de plantas, POTAFOS - Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e Fosfato, Piracicaba, SP. 2005. (Textos/slides, CD_ROM).

RONCATTO G.; OLIVEIRA, J.C. de; RUGGIERO, C.; NOGUEIRA FILHO, G.C.; CENTURION, M.A.P. da 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.; OLIVEIRA, J. C. de Enxertia do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5, 1998. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p.70-92.

SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H.; PIRES, M. M.; ANGEL, D. N.; SOUZA, V. B.; BOMFIM, M. P. Aspectos econômicos. In: SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H.; PIRES, M. M.; ANGEL, D. N.; SOUZA, V. B.; BOMFIM, M. P. (ed.). **Maracujá: práticas de cultivo e comercialização**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 2000. 79p.

SILVA, F.M.; CORRÊA, L.S.; BOLIANI, A. C.; SANTOS, P.C. Enxertia de mesa em *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. sobre *Passiflora alata* Curtis, em ambiente de nebulização intermitente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n.1, p. 98-101. 2005.

SILVA, L.H.C.P. **Resistência sistêmica ativada pelo acibenzolar-S-metil contra doenças em tomateiro**. Dissertação de Mestrado. Lavras, MG. Universidade Federal de Lavras. 2002.

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

VALLAD, G.E. e GOODMAN, R.M. Systemic acquired resistance and induced systemic resistance in conventional agriculture. **Crop Science** v.44, p.1920–1934. 2004.

CAPÍTULO II

ÍNDICES DE PEGAMENTOS DE ENXERTOS EM ESPÉCIES SILVESTRES E HÍBRIDOS INTRA E INTERESPECÍFICOS DE MARACUJAZEIRO PROPAGADOS POR ENXERTIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DAS MUDAS EM CAMPO.

ÍNDICES DE PEGAMENTOS DE ENXERTOS EM ESPÉCIES SILVESTRES E HÍBRIDOS INTRA E INTERESPECÍFICOS DE MARACUJAZEIRO PROPAGADOS POR ENXERTIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DAS MUDAS EM CAMPO.

RESUMO- O híbrido interespecífico *P. vitifolia* x *P. setacea*, *P. caerulea* x *P. edulis* “roxo” silvestre (CPAC – ERE) e a espécie silvestre *P. serrato-digitata* são materiais genéticos promissores para uso como porta-enxerto do maracujazeiro comercial visando tolerância a patógenos de solo tais como o *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* e *Fusarium solani*, agentes causais da podridão radicular e podridão do colo do maracujazeiro, respectivamente. Objetivaram-se, neste trabalho, avaliar o potencial desses híbridos e da espécie silvestre quanto à capacidade de pegamento de enxertos de maracujazeiro-azedo comercial e o desenvolvimento inicial em campo, das plantas enxertadas. O experimento foi montado na casa de vegetação utilizando-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições de cinco plantas úteis, quatro porta-enxertos e a cultivar BRS Gigante Amarelo, oriunda de sementes (pé-franco) como testemunha, totalizando cinco tratamentos. As enxertias foram efetuadas com ponteiros da cv. BRS Gigante Amarelo e, em seguida, os cortes do enxerto, dos porta-enxertos e a muda toda após a enxertia foram pulverizados com fungicidas à base de Trifloxistrobina + Tebuconazol (Nativo® a 0,1%). Para fixar a enxertia, utilizaram-se fitas de plástico apropriadas e um saquinho de plástico para proteção do enxerto visando evitar a desidratação do mesmo antes da formação do calo cicatricial. A avaliação do índice de pegamento dos enxertos foi feita aos 20 dias após a enxertia. Verificaram-se diferentes índices de pegamento da enxertia entre os híbridos e a espécie silvestre, sendo constatados os valores de 40% de pegamento da enxertia para os híbridos *P. caerulea* x *P. edulis* “roxo”; 93,33% de pegamento os híbridos *P. vitifolia* x *P. setacea*; 96,66% para a espécie silvestre *P. serrato-digitata* e 100% para *P. edulis* “flavicarpa” x *P. edulis* “flavicarpa”. Após os enxertos atingirem em média 50 centímetros de comprimento as mudas foram levadas para o campo, com exceção das mudas enxertadas em *P. caerulea* x *P. edulis* “roxo” que apresentaram baixo índice de pegamento das enxertias, certamente pela alta incidência do nematóide *Meloidogyne javanica*.

Em campo, o delineamento utilizado foi o blocos ao acaso com 4 tratamentos, 4 repetições de 5 plantas úteis por parcela. O solo predominante na área é Latossolo Vermelho-Amarelo com alta infestação de inoculo de *Fusarium solani* devido aos plantios sucessivos de maracujá. As plantas estão sendo conduzidas em espaldeiras verticais com 1,90 metros de altura, com irrigação por gotejamento. A avaliação de desenvolvimento inicial das plantas em campo foi efetuada aos 90 dias após o plantio em campo determinando-se o diâmetro do caule no local da enxertia e o vigor da parte aérea por meio de uma escala subjetiva. O melhor desenvolvimento inicial foi observado nas plantas enxertadas sobre *P. vitifolia* x *P. setacea*, seguidas por *P. serrato-digitata* e em *P. edulis* cv. BRS Gigante amarelo autoenxertado.

PALAVRAS-CHAVES: enxertia, porta-enxerto, *Passiflora* spp., *P. edulis* “flavicarpa”, *P. serrato-digitata*, *P. vitifolia*, *P. setacea* seleção e porta-enxertos, manejo de doenças.

GRAFTING SUCCESS RATIO IN WILD SPECIES IN INTRA AND INTER-SPECIFIC HYBRIDS OF SOUR PASSION FRUIT PROPAGATED BY GRAFTING AND INITIAL DEVELOPMENT OF SEEDLINGS IN THE FIELD

ABSTRACT – The inter-specific hybrid *P. vitifolia* x *P. setacea*, *P. caerulea* x CPAC - ERE and the wild species *P. serrato-digitata* are promising genetic materials for use as rootstock in commercial passion fruit aiming tolerance of soil pathogens such as *Fusarium oxysporum* f. sp. *Passiflorae* and *Fusarium solani*, causal agents of root rot and collar rot of passion fruit, respectively. The objective of this study was to evaluate the hybrids and a wild species for tolerance to diseases caused by soil fungi. The experiment was carried out in a greenhouse using the experimental randomized block design with four replications of five plants, four rootstocks and the BRS Giant Yellow cultivar, originated from seeds (ungrafted) as the control, totalizing five treatments. The grafts were conducted with the tips of BRS Giant Yellow cultivar and treated with fungicides based on trifloxystrobin + tebuconazole (Nativo ® at 0.1%) in the graft and rootstock cuts and sprayed in the whole plant after grafting. At the graft union point it was used a tape and a proper plastic bag for the graft protection in order to prevent dehydration even before the healing callus formation. The evaluation of the graft survival rate was performed at 20 days after grafting. It was verified different graft success ratios between hybrids and wild species used, being noted values of 40% of graft success for hybrids *P. caerulea* x CPAC - ERE; 93.33% of graft success to the hybrids *P. vitifolia* x *P. setacea*; 96.66% for the wild species *P. serrato-digitata* and 100% for *P. edulis* x *P. edulis*. After the grafts reached 50 cm long on average the seedlings were transported to the field, except for the seedlings grafted on the rootstock *P. caerulea* x CPAC - ERE (*P. edulis* "purple" wild x commercial *P. edulis* "flavicarpa") which had a low graft success ratio, certainly for the high incidence of *Meloidogyne javanica* nematode. The experimental design was randomized blocks with four treatments, 4 replications of 5 plants per plot. The predominant soil in the area where the seedlings were planted is a Dystrophic Red-Yellow soil with high infestation of *Fusarium solani* inoculum due to successive plantings of passion fruit. Plans are being conducted on vertical trellises with 1.90 meters tall, with drip irrigation. The evaluation of the initial development of plants in the field was performed at 90 days after planting by determining the diameter of the stem at the grafting site and the vigor of the aerial part through a subjective scale.

The best initial development was observed in plants grafted on *P. vitifolia* x *P. setacea*, followed by *P. serrato-digitata*, and in *P. edulis* BRS Giant yellow cv. self-grafted.

KEYWORDS: grafting, rootstock, *Passiflora* spp., *P. edulis* "flavicarpa", *P. serrato-digitata*, *P. vitifolia*, *P. setacea* and rootstock selection, disease management.

INTRODUÇÃO

A vida útil do maracujazeiro vem-se reduzindo em decorrência de problemas fitossanitários. A propagação assexuada torna-se assim uma ferramenta útil para a multiplicação de plantas mais tolerantes. Justifica-se, também, pela existência de plantas altamente produtivas, em meio a outras de baixa produtividade, num mesmo pomar. Assim, plantas selecionadas, com alta produção, elevados teores de suco e de sólidos solúveis totais, poderiam ser reproduzidas através de estacas enraizadas e de enxertia, possibilitando a obtenção de plantas-filhas geneticamente iguais às boas matrizes que lhe deram origem.

Em algumas regiões, a cultura do maracujá amarelo tem se tornado migratória, atribuindo-se esse comportamento à doença conhecida como morte prematura, morte súbita, morte precoce ou repentina ou murcha. Com relação a essa doença, desconhece-se com exatidão o(s) agente(s) causal(is), mas acredita-se que esteja associada aos patógenos do solo *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*, *Fusarium solani*, doenças foliares e esgotamento repentino das reservas da planta em decorrência de um sistema radicular insuficiente para sustentar altas produções de frutos em curto período.

Vários autores (Pace, 1984; Ruggiero, 2000; São José, 1991; Meletti e Bruckner, 2001, Meneses et al., 1994) relatam a necessidade de se usar porta-enxertos resistentes para controlar a fusariose e a morte prematura do maracujazeiro. Segundo Meneses et al. (1994), em avaliações efetuadas durante três anos, *P. edulis* enxertado sobre *P. caerulea* produziu 41% a mais que *P. edulis* enxertado em *P. edulis* e 74% a mais que *P. edulis* pé franco.

A taxa de mortalidade das plantas foi de 8% para *P. edulis* sobre *P. caerulea*, 66% para *P. edulis* sobre *P. edulis* f. *flavicarpa* e de 58% para plantas pés francos de *P. edulis*. Além de *P. caerulea*, outras espécies de *Passiflora* nativas como *Passiflora nitida*, *P. laurifolia* e alguns acessos de *P. suberosa*, *P. alata*, *P. coccinea*, *P. giberti* e *P. setacea* vêm apresentando resistência à morte precoce e a fusariose (Meneses et al., 1994). No entanto, segundo Meletti e Bruckner (2001), os porta-enxertos oriundos de sementes da maioria destas espécies silvestres apresenta o inconveniente de gerar plantas com caules muito finos e, portanto, incompatíveis com o diâmetro dos garfos que são obtidos de ramos de plantas adultas. Esse fato

dificulta a enxertia, aumenta o custo de produção e o tempo requerido para a formação da muda (Siqueira e Pereira. 2001). Por outro lado, Chaves et al. (2004) preconiza o uso de estacas enraizadas para sanar esse problema. Junqueira et al. (2006) trabalhando com porta enxertos obtidos de estacas enraizadas de *P. nitida* verificaram que as plantas do clone GA-2 enxertadas em estacas enraizadas de *P. nitida* foram menos atacadas por doenças de raízes e por antracnose e tiveram produtividades similares às das plantas propagadas por sementes.

A cultura do maracujá pode ser atacada por vários patógenos do solo, inclusive nematóides fitoparasitas (Junqueira et al., 1999; Meletti e Bruckner, 2001). Dentre as diversas espécies de nematóides associadas à cultura do maracujazeiro, somente as espécies *Meloidogyne* spp. e *Rotylenchulus reniformis*, representam perdas econômicas na cultura, pois levam a uma limitação na produção dos frutos e redução na longevidade da planta (Sharma et al., 2004).

A formação de galhas nas raízes das plantas leva à clorose na parte aérea e nanismo nas plantas (Silva Junior et al., 1988). O nematóide formador das galhas representa um fator limitante para muitas culturas e a falta de pesquisas sobre esse parasita na cultura do maracujá leva a uma situação de incerteza sobre os reais danos à sua produção.

Os diferentes genótipos de maracujá podem apresentar diferentes graus de resistência aos nematóides de galhas (El-moor et al., 2006), mas pouco se sabe se o nível de inóculo do nematóide interfere no grau de resistência dos genótipos de maracujazeiro. Dessa forma, os porta-enxertos para serem viáveis tem que ser resistentes à nematóides e aos patógenos do solo antes referenciados, apresentarem vigor e produtividades similares ou melhores que as plantas oriundas de sementes da mesma cultivar enxertada.

Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo, determinar o índice de pegamento de enxertos em porta-enxerto de híbridos intra e interespecíficos e de uma espécie silvestre de maracujazeiro e avaliar o desenvolvimento inicial de mudas enxertadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, latitude 15°35'00", longitude 47°35'00", dentro de casa de vegetação com exaustores, a 25-30°C e umidade relativa de 70 – 85% e irrigações controladas. Os porta-enxertos utilizados para a enxertia estão descritos na Tabela 2.1.

Tabela 2.1. Porta-enxertos utilizados para enxertia de maracujazeiro-azedo utilizando a Cv. BRS Gigante Amarelo na Embrapa Cerrados. Embrapa Cerrados, DF, 2011.

<i>P. caerulea</i> Linn.x <i>P. edulis</i> Sims "roxo" silvestre (CPAC – ERE)	Híbrido interespecífico
<i>P. serrato-digitata</i> Linn.	Espécie silvestre
<i>P. vitifolia</i> HBK x <i>P. setacea</i> DC	Híbrido interespecífico
BRS Gigante amarelo (<i>P.edulis</i> sims "flavicarpa")	Híbrido intraespecífico
BRS Gigante amarelo pé franco (Testemunha)	Híbrido intraespecífico

A semeadura dos porta-enxertos: *P. caerulea* x CPAC - ERE, *P. vitifolia* x *P. setacea* e *P. serrato-digitata* foi realizada no mês de abril de 2010 (início do período de frio) em bandejas de isopor contendo 124 células preenchidas com substrato comercial. A semeadura da cultivar BRS Gigante amarelo para fornecer as pontas ou garfos para a enxertia foi efetuada no mês de setembro de 2010 em bandejas de poliestireno contendo 72 células. A enxertia método Garfagem em Fenda Cheia no Topo foi realizada em outubro de 2010, quando mudas dos porta-enxerto apresentavam diâmetro do coleto em torno de 3,0 a 4,0 mm na altura de 10 centímetros. A muda das quais não se retirou garfos ou ponteiras serviram como testemunha no experimento. Durante o processo de enxertia, as mudas receberam a pulverização do fungicida de Nativo® a 0,1% nos cortes do enxerto e porta-enxerto, e depois a muda toda após a enxertia era pulverizada com a solução da mesma concentração. A fixação do enxerto no porta-enxerto foi feita com uma fita plástica apropriada e depois foi colocado um saquinho plástico transparente cobrindo todo o enxerto (Epibioto) e amarrou-se a parte aberta do referido saquinho no caule do porta-enxerto (Hipobioto), fechando-a.

O delineamento experimental utilizado na produção das mudas enxertadas em casa de vegetação foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições de cinco plantas úteis, quatro porta-enxertos e a cultivar BRS Gigante Amarelo pé franco, como testemunha, totalizando cinco tratamentos.

A segunda fase do experimento foi conduzida na área experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, a 1050 m de altitude, em um Latossolo Vermelho-Amarelo areno-argiloso. A área apresenta histórico de podridão radicular (*Fusarium solani*).

Na implantação da segunda fase do experimento foram testados três porta-enxertos: *P. vitifolia* x *P. setacea*, *P. serrato digitata*, *P. edulis* x *P. edulis* (BRS Gigante amarelo) e *P. edulis* (BRS Gigante amarelo pé-franco, sem enxertia como testemunha).

Após os enxertos atingirem 50 centímetros de altura as mudas foram transplantadas para o campo, com exceção daquelas enxertadas no híbrido interespecífico *P. caerulea* x CPAC-ERE devido à alta infestação por nematóides da espécie *Meloidogyne javanica* (Figura 2.1).



FIGURA 2.1. (1) *P. Vitifolia* x *P. setacea* , (2) *P. edulis*, (3) *P. serrato-digitata* e (4) *P.caerulea* x CPAC - ERE. Embrapa Cerrados/UnB, Brasília, DF, 2011.

O delineamento experimental utilizado no campo foi o de blocos ao acaso com 4 repetições de 5 plantas úteis por unidade experimental. O plantio foi realizado covas de 40 x 40 x 40 cm e conduzidas em campo em espaldeiras verticais com um fio de arame liso nº 12 a 1,90 metros de altura do solo. A condução das plantas está sendo feita conforme descrito por Junqueira et al. (2006).

As avaliações preliminares do desenvolvimento das plantas em campo foram efetuadas aos 90 dias após o plantio determinando-se o diâmetro da caule no local da enxertia e taxa de crescimento dos ramos com base em uma escala subjetiva.

A análise de variância foi realizada pelo programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2.2 são apresentados os Índices de pegamento de enxertos de maracujazeiro-azedo em híbridos interespecíficos, na espécie silvestre e no híbrido intraespecífico, em casa de vegetação.

Tabela 2.2. . Índices de pegamento de enxertos de maracujazeiro-azedo em casa de vegetação da Embrapa Cerrados, Brasília, DF, 2011.

Porta enxertos	Percentagem de pegamento
1. <i>P. vitifolia</i> x <i>P. setacea</i>	93,3a
2. <i>P. serrato-digitata</i>	96,7a
3. <i>P. edulis</i> x <i>P. edulis</i> (BRS Gigante amarelo)	100,0a
4. <i>P. caerulea</i> x CPAC - ERE	43,0b

CV (%) = 10,44

Os dados acima são médias de 4 repetições de 5 plantas úteis por unidade experimental

Os melhores índices de pegamento foram obtidos com a enxertia de *P. edulis* “*flavicarpa*” Cv. BRS Gigante amarelo sobre ela mesmo, seguido pelo *P. serrato-digitata* e por *P. vitifolia* x *P. setacea*. O híbrido envolvendo a *P. caerulea* x CPAC - ERE (*P. edulis*) apresentou baixa taxa de pegamento e mortalidade de plantas depois da enxertia, certamente por ser essa espécie, altamente susceptível ao nematóide das galhas *Meloidogyne javanica*. Todas as plantas desse híbrido, de um total de 25 plantas, todas tinham seus sistemas radiculares totalmente tomados por galhas conforme mostrado na Figura 2.1. Este alto grau de susceptibilidade ao nematoide das galhas também foi observado na espécie *P. caerulea*, ao passo que o híbrido CPAC - ERE, usado como genitor feminino apresenta alto grau de resistência à nematoides de galhas.

Dentre as diversas espécies de nematóides associadas à cultura do maracujazeiro, somente as espécies *Meloidogyne* spp. e *Rotylenchulus reniformis*, representam perdas econômicas na cultura, pois levam a uma limitação na produção dos frutos e redução na longevidade da planta, representando um fator limitante para muitas culturas. (Sharma et al., 2004).

A formação de galhas nas raízes das plantas leva à clorose na parte aérea e nanismo nas plantas (Silva Junior et al., 1988).

A *P. caerulea* é uma das espécies de passiflora citadas na literatura como resistente a doenças causadas por fungos do solo. No entanto, devido a alta susceptibilidade dessa espécie ao nematóide das galhas, verificada neste trabalho, essa espécie deve ser descartada como porta-enxerto, assim como seus híbridos de geração F1. Não foram observadas galhas nas raízes de *P. vitifolia* x *P. setacea*, *P. edulis* “flavicarpa” BRS Gigante amarelo e poucas e pequenas galhas nas raízes de *P. serrato-digitata*, cultivadas no mesmo substrato infestado usado para cultivo de *P. caerulea* e de seu híbrido com a *P. edulis* CPAC-ERE. Segundo Grech e Rijkenberg (1991), a espécie *P. caerulea* é tolerante aos fungos de solo *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* e *Phytophthora nicotiana* var. *parasitica*.

Delanoe (1991), na França, relatou que *Passiflora laurifolia* mostrou-se mais tolerante que *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* quando cultivada em isolados de *Fusarium solani*. Terblanche et al. (1987), na África, relataram que *P. caerulea* mostrou maior resistência à podridão-de-raízes causada por *Fusarium* do que as espécies *Passiflora edulis* e *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*. A espécie *P. alata* mostrou maior precocidade à copa, sem alterar a qualidade dos frutos, além de possibilitar a formação de pomares mais uniformes e produtivos mediante seleção fenotípica de matrizes. Posteriormente, Yamashiro e Cardoso (1982) constataram a ocorrência de murcha de *Fusarium* em *P. alata* no Estado de São Paulo.

De acordo com vários autores (Menezes et al. 1994; Oliveira et al. 1994; Fisher et al. 2005; Roncatto et al. 2004; Oliveira, 1987 e Yamashiro 1987), várias espécies de passifloras possuem resistência ou tolerância aos principais patógenos do solo, entre eles estão: *P. alata*, *P. caerulea*, *P. gibertii*, *P. macrocarpa*, *P. nitida*, *P. gradrangulares*, *P. actinia*, *P. coccinea* e *P. setacea*. Segundo estes autores, o uso de porta-enxertos resistente a doenças causadas por fungos de solo prolonga a vida útil da planta, preserva as qualidades do material genético e pode perenizar a cultura do maracujazeiro.

Quanto aos índices de pegamento de enxerto, Lima et al (1999), compararam o desempenho dos porta-enxertos *P. gibertii*, *P. alata*, *P. caerulea*, *P. cincinnata* e *P. foetida* e observaram que, à exceção de *P. foetida* e *P. gibertii*, as demais espécies mostraram-se promissoras como porta-enxertos para o maracujá-amarelo, embora com diferentes percentuais de pegamento, sobressaindo-se as espécies *P. cincinnata* (73%) e *P. caerulea* (74%) como as mais eficientes.

A espécie *Passiflora setacea* é citada por diversos autores como tolerante a algumas doenças e pragas, resistente à morte precoce e fusariose, constituindo uma importante alternativa para porta-enxertos (, Junqueira et al, 2005; Santos, 2006). Segundo Nogueira Filho et al. (2003), essa espécie apresenta crescimento inicial lento, mesmo após enxertada com garfo de plântula de *P. edulis* f. *flavicarpa*, o porta-enxerto apresenta-se mais tenra comparada com outras espécies enxertadas no mesmo período, várias plântulas não suportaram o peso da fita crepe utilizada para unir o enxerto ao porta-enxerto. Vaz (2008) obteve a mesma resposta em relação a essa espécie, com desenvolvimento lento em relação ao enraizamento, quando comparada às outras espécies.

Mcknight (1951) mostrou a existência de plantas de *P. foetida* com maior grau de resistência à fusariose. No entanto, Gardnar (1989) observou que as espécies *P. edulis* f. *edulis*, *P. ligularis*, *P. foetida* e *P. mollissima* são muito susceptíveis à doença em comparação com outras espécies como a *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. suberosa*.

Estudos realizados por Chaves et al. (2004), Junqueira et al. (2006) utilizando *P. nitida* acesso Itiquira-MT como porta-enxerto do maracujazeiro-azedo, verificaram bom desempenho do porta-enxerto dessa espécie produzido a partir de estacas herbáceas enraizadas, com índices de pegamento em torno de 65%.

Considerando os índices de pegamento obtidos por outros autores, conclui-se que aqueles obtidos neste trabalho (Tabela 2.2) foram muito bons, com índices superiores a 90% de aproveitamento. O sucesso obtido neste trabalho deve-se ao tratamento com o fungicida Nativo a 0,1% efetuado nos cortes e na planta inteira durante o processo de enxertia.

Na Tabela 2.3 são apresentados os resultados referentes ao desenvolvimento inicial em campo, das mudas da BRS Gigante amarelo enxertadas em espécie silvestre e em híbridos intra e interespecíficos. Observa-se que as plantas enxertadas apresentaram maior diâmetro do caule no local da enxertia quando comparadas à testemunha BRS Gigante amarelo pé franco (oriunda de sementes), com destaque para o híbrido *P. vitifolia* x *P. setacea* e *P. serrato-digitata*, evidenciando, nessa fase preliminar, o maior vigor dos híbridos interespecífico e da espécie silvestre *P. serrato-digitata*.

Quanto ao desenvolvimento da parte aérea, expressa pela porcentagem de massa foliar, tendo como referência de 100% a massa da melhor planta do experimento, observa-se que o desenvolvimento da parte aérea correspondeu ao diâmetro do caule, com destaque para o híbrido *P. vitifolia* x *P. setacea* e *P. serrato-digitata*.

Segundo Junqueira et al. (2005), experimentos para doenças como murcha e fusariose são vantajosos para propriedades localizadas no nordeste e norte de Minas Gerais onde as mesmas têm causado prejuízos expressivos. No Distrito Federal e entorno o principal patógeno do solo tem sido o *Fusarium solani*, causador da podridão-de-raízes ou podridão-do-colo.

Tabela 2.3. Desenvolvimento inicial de mudas no campo da área experimental Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2011.

Porta enxertos	Diâmetro do caule	Porcentagem de massa foliar
1. <i>P. vitifolia</i> x <i>P. setacea</i>	9,7b	70,0b
2. <i>P. serrato digitata</i>	9,7b	65,0b
3. <i>P. edulis</i> x <i>P. edulis</i>	9,4b	56,2ab
4. Testemunha (GA2)	7,4a	36,3a

CV (%)= 9,43.

A porcentagem tem como referência de 100%, a planta do experimento com maior massa foliar.

Não há na literatura, muitas referências sobre o desempenho em campo, de maracujazeiro-azedo enxertado. Junqueira et al. (2006) trabalhando com o clone de maracujazeiro comercial (GA-2) enxertado em estacas enraizadas de *P. nitida*, constataram que, durante 14 meses de colheitas, as plantas enxertadas tiveram produtividade similar à das plantas propagadas por sementes e foram menos afetadas pela podridão-de-raízes ou do colo (*Fusarium solani*) que as plantas propagadas por estaquia, mas as plantas por estaquia obtiveram a produtividade dobrada em comparação com as propagadas por enxertia e por sementes. Resultados similares foram obtidos por Braga et al. (2004) que realizaram a enxertia utilizando um híbrido como porta-enxerto (*P. edulis* x *P. setacea*) para um clone de maracujazeiro-azedo. Estes autores verificaram que as plantas propagadas por enxertia não foram atacadas por patógenos do solo, porém tiveram produtividade similar à das propagadas por sementes e 30% inferior às de estaquia.

Nos experimentos conduzidos por Junqueira et al. (2006) e Braga et al. (2004) verificou-se que a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) foi o agente responsável pela morte precoce das plantas, antes mesmo de o plantio completar dois anos de idade. Caso essa hipótese seja confirmada, o uso de porta-enxertos de espécies nativas com sistemas radiculares amplos e mais eficazes pode ter valor prático.

Vários autores (Pace, 1984; Ruggiero, 2000; São José, 1991; Meletti e Bruckner, 2001, Meneses et al., 1994) relatam a necessidade de se usar porta-enxertos resistentes para controlar a fusariose e a morte prematura do maracujazeiro. Segundo Meneses et al. (1994), em avaliações efetuadas durante três anos, *P. edulis* enxertado sobre *P. caerulea* produziu 41% a mais que *P. edulis* enxertado em *P. edulis* e 74% a mais que *P. edulis* pé franco.

A taxa de mortalidade das plantas foi de 8% para *P. edulis* sobre *P. caerulea*, 66% para *P. edulis* sobre *P. edulis* f. *flavicarpa* e de 58% para plantas pés francos de *P. edulis*. Além de *P. caerulea*, outras espécies de *Passiflora* nativas como *Passiflora nitida*, *P. laurifolia* e alguns acessos de *P. suberosa*, *P. alata*, *P. coccinea*, *P. giberti* e *P. setacea* vêm apresentando resistência à morte precoce e a fusariose (Meneses et al., 1994). No entanto, segundo Meletti e Bruckner (2001), os porta-enxertos oriundos de sementes da maioria destas espécies silvestres apresentam o inconveniente de gerar plantas com caules muito finos e, portanto, incompatíveis com o diâmetro dos garfos que são obtidos de ramos de plantas adultas. Esse fato dificulta a enxertia, aumenta o custo de produção e o tempo requerido para a formação da muda (Siqueira e Pereira, 2001). Por outro lado, Chaves et al. (2004) preconiza o uso de estacas enraizadas para sanar esse problema. Junqueira et al. (2006) trabalhando com porta enxertos obtidos de estacas enraizadas de *P. nitida* verificaram que as plantas do clone GA-2 enxertadas em estacas enraizadas de *P. nitida* foram menos atacadas por doenças de raízes e por antracnose e tiveram produtividades similares às das plantas propagadas por sementes.

No presente trabalho foram utilizadas ponteiras de mudas de maracujazeiro oriundas de sementes e a enxertia foi efetuada quando as ponteiras atingiram o diâmetro do porta-enxerto. Essa técnica permite o ajuste do diâmetro do enxerto ao do porta-enxerto e evita a contaminação das mudas por virose, tendo em vista que a

virose do endurecimento não é transmitida por sementes, As ponteiras podem ser também produzidas em tubetes ou bandejas de poliestireno de 72 células.

Verificou-se que o tempo necessário para a realização de cada enxertia foi de 4 minutos. Um funcionário treinado pode enxertar em torno de 120 mudas por dia a um custo de R\$50,00 o dia de trabalho. O custo da enxertia nas mudas acrescentaria R\$ 0,41 por muda enxertada, o que eleva o custo médio de uma muda de maracujazeiro de cerca de R\$ 0,80 para R\$ 1,21. Tendo em vista que não se tem controle efetivamente viável de doenças causadas por patógenos de solo tais como *Fusarium solani* e *Fusarium oxysporum* f. sp. *Passiflorae*, a utilização de enxertia em porta enxertos resistentes pode ser uma medida agronômica e economicamente viável no momento caso tais resultados sejam confirmados em campo contaminado com esses patógenos.

CONCLUSÕES

Os índices de pegamento de enxertos da cultivar BRS Gigante amarelo sobre porta-enxertos de *Passiflora vitifolia* x *P. setacea*, *P. serrato-digitata* e *P. edulis* (BRS Gigante amarelo) como testemunha foram superiores a 90,0%, indicando bom potencial dessas espécies como porta-enxerto para *P. edulis* comercial;

O híbrido F1 de *P. caerulea* x *P. edulis* comercial se mostrou altamente susceptível ao nematóide das galhas *Meloidogyne javanica*, o que certamente comprometeu o índice de pegamento de enxertos efetuados neste híbrido;

Em campo, as plantas enxertadas sobre os porta-enxertos *P. vitifolia* x *P. setacea* foram as que melhor se desenvolveram inicialmente, sendo seguidas pelo porta-enxerto de *P. serrato-digitata*, *P. edulis* (BRS Gigante amarelo);

A testemunha (BRS Gigante amarelo) não enxertada (Pé franco) teve menor desenvolvimento;

Por serem altamente susceptíveis ao nematóide das galhas, híbridos F1 de *P. caerulea* x *P. edulis* comercial, bem como a *P. caerulea* devem ser descartados como porta-enxertos, embora seja uma das espécies mais referenciadas na literatura como sendo resistentes aos patógenos de solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; ALMEIDA, D. A.; CABRAL, G. A.; SOUSA, A. A. T. C.; RESENDE, A. M. Desempenho agrônômico de um clone de maracujazeiro azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas enraizadas de um híbrido F1 de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* comercial x *P. setacea*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18 2004, Florianópolis. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.

CHAVES, R. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; MANICA, I.; PEIXOTO, J. R., PEREIRA, A. V.; FIALHO, J. F. **Enxertia de maracujazeiro-azedo em estacas herbáceas enraizadas de espécies de passifloras nativas.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.26, n. 1, p. 120-123, 2004.

EL-MOOR, R.; PEIXOTO, J. R.; RAMOS, M. L. G.; MATTOS, J. K. A. Reação de dez genótipos de maracujá e do maracujá doce à raça 1 de *Meloidogyne incógnita*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 22 n. 3, p. 57-61, 2006.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0.** In...45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.

FISCHER, I. H. ; KIMATI, H. ; RESENDE, J. A. M. **Doenças do Maracujazeiro.** Manual de Fitopatologia - Doenças das Plantas Cultivadas. 4 ed. São Paulo: Ceres, 2005, v. 2, p. 467-474.

GRECH, N.M.; RIJKENBERG, H.J. Laboratory and field evaluation of the performance of *Passiflora caerulea* as a rootstock tolerant to certain fungal root pathogen. **Journal of Horticultural Science**, Littlehampton, v.66, n. 6, p.725-729, 1991.

JUNQUEIRA, N. T. V. ; ICUMA, I. M. ; VERAS, M. C. M. ; OLIVEIRA, M. A. S. ; ANJOS, J. R. N. Cultura do Maracujazeiro. In: MOURA E SILVA, J. M. (Ed.). Incentivo à Fruticultura no Distrito Federal: **Manual de Fruticultura**. 2 ed. Brasília: OCDF/COOLABORA, 1999. p. 42-52.

JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R.; BERNACCI, L. C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: **Maracujá Germoplasma e Melhoramento Genético.**/ Eds.: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. 2005. p. 81 - 106.

JUNQUEIRA, N.T.V.; LAGE, D. A. C.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R.; BORGES, T. A.; ANDRADE, S. R. M. Reação às doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas herbáceas de *passiflora* silvestre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n.1, p.97-100, 2006.

LIMA, A. de. A.; CARVALHO, J. E. B.; CALDAS, R. C. Seletividade de herbicidas pré emergentes em mudas de maracujá-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas. v.21, n.3, p.379-381, 1999.

McKNIGHT, T. A wilt disease of the passion vines (*Passiflora edulis*) caused by a species of *Fusarium*. **Queens I. J. Agric. Sci.**, v. 8, n. 1, 1951.

MELETTI, L. M. M. ; BRUCKNER, C. H. Melhoramento genético do maracujazeiro. In: PIKANÇO, C. H. B. (Ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 345-385.

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

NOGUEIRA FILHO, G. C. **Enxertia hipocotiledonar de maracujazeiro-amarelo em diferentes espécies de passifloras silvestres**. Jaboticabal: FCAV-UNESP, 2003.v.1. 119 p.

OLIVEIRA, J.C. Melhoramento genético. In: RUGGIERO, C. (Ed.) *Maracujá*. Ribeirão Preto: Legis Summa. 1987. p. 218-246.

OLIVEIRA, J. C.; NAKAMURA, K.; MAURO, A. O.; CENTURION, M. A. P. C. **Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro**. In: SÃO JOSE, A.R. (Ed.) *Maracujá: produção e mercado*. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 1994. p.27-37.

PACE, C. A. M. Comparação de Quatro Métodos de Enxertia para "Maracujazeiro Amarelo" (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). In: VII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 1984, Brasília. Anais do VII CBF, 1984. v. III.

RONCATTO, G.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, 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. **Situação da cultura do maracujazeiro no Brasil**. *Revista Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.21, n.206, p. 05-09, set./out. 2000.

SANTOS, F. C. Caracterização físico-química do fruto e micropropagação do Maracujá-do-sono (*Passiflora setacea* DC). 2006. Dissertação. Mestrado de Agronomia) Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

SÃO JOSÉ, A.R. Propagação do Maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. P.25-43.

SHARMA, R.D.; JUNQUEIRA, N.T.V.; GOMES, A.C. Comportamento do Maracujá-doce (*Passiflora alata*) relacionado com o nematóide formador de galhas. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 97-100, 2004.

SIQUEIRA, D. L. de; PEREIRA, W.E. Propagação. In: BRUCKNER, C.H.; PICANÇO, M.C. (Ed.). **Maracujá**: Tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p.85- 137.

SILVA JUNIOR, P. F.; TIHOHOD, D. ; OLIVEIRA, J. C. Avaliação da resistência de maracujazeiros (*Passiflora* spp.) a uma população de *Meloidogyne incognita* raça 1. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 12, p. 103-109, 1988.

TERBLANCHE, J.H.; GRECH, N.; FREAN, R.; CRABBÉ, F.; JOUBERT, A. Good news for passion fruit industry. **Citrus and Sub-Tropical Fruit Journal**, Johannesburg, v. 164, p.1-5, 1986.

VAZ, C.F. **Enraizamento de estacas herbáceas de Passifloras silvestres e sua utilização como porta-enxerto de maracujazeiro azedo**. Dissertação de Mestrado. 99p. 2008.

YAMASHIRO, T., CARDOSO, R. M. G. Ocorrência de murcha de Fusarium em maracujá-açú (*Passiflora alata* Ait) no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathológica**, v. 8, n. 1-2, p. 57, 1982.

YAMASHIRO, T. Principais doenças do maracujazeiro amarelo no Brasil. In: RUGGIERO, C. Maracujá. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p. 146-159.

CAPÍTULO III

POTENCIAL DA ENXERTIA POR ENCOSTIA PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO COM SISTEMAS RADICULARES MÚLTIPLOS VISANDO O MANEJO DE DOENÇAS

POTENCIAL DA ENXERTIA POR ENCOSTIA PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO COM SISTEMAS RADICULARES MÚLTIPLOS VISANDO O MANEJO DE DOENÇAS

RESUMO - Acredita-se que à morte precoce, doença da parte aérea do maracujazeiro-azedo tenha causa primária o esgotamento repentino da planta em decorrência da alta produtividade e de um sistema radicular ineficaz na absorção de nutrientes. Caso essa hipótese seja confirmada, o uso de porta-enxertos de espécies silvestres com sistemas radiculares múltiplos ou mais eficazes pode ter elevado valor prático. Neste trabalho objetivou-se avaliar a eficiência da técnica de enxertia por encostia em híbridos inter e intraespecíficos de maracujazeiro, visando viabilizar e potencializar sua utilização no melhoramento de plantas quanto resistência à morte precoce. O “esgotamento” da planta devido à baixa capacidade do sistema radicular em suprir as demandas nutricionais, poderá se evitado com o uso de sistemas radiculares múltiplos obtidos pelo uso enxertia por “Encostia”. Utilizou-se neste experimento como porta-enxertos, o híbrido interespecífico F1 entre *P. caerulea* x *P. edulis* “roxo” silvestre (CPAC – ERE) e o híbrido intraespecífico *P.edulis* “flavicarpa” x *P. edulis* “flavicarpa” (BRS Gigante amarelo). Foram repicadas para o mesmo recipiente, 2, 3 e 4 mudas do híbrido F1 (*P. caerulea* x *P. edulis* “roxo”) e uma muda da *P. edulis* “flavicarpa” (BRS Gigante amarelo). Como testemunha, foram utilizadas recipientes com 1, 2, 3 e 4 mudas de *P. edulis* “flavicarpa” (BRS Gigante amarelo). A enxertia pelo método da “Encostia” foi efetuada de forma que a muda central (BRs Gigante Amarelo) recebesse até três enxertias fixadas em pontos diferentes ao longo do seu caule, permitindo a formação de até 4 sistemas radiculares. O delineamento foi em blocos ao acaso com 6 tratamentos, 5 repetições 4 plantas úteis por parcela. Os resultados evidenciaram a eficiência da técnica de enxertia por “Encostia” para produzir mudas com sistema radiculares múltiplos, podendo ser uma técnica viável para elucidar as causas da morte precoce ou morte prematura do maracujazeiro.

Palavras-chave: enxertia, morte precoce, espécies silvestres, sistema radicular múltiplo.

APPROACH GRAFTING POTENTIAL FOR SEEDLING PRODUCTION OF SOUR PASSION FRUIT WITH MULTIPLE ROOT SYSTEMS AIMING THE DISEASE MANAGEMENT

ABSTRACT- It is believed that the early death, disease of the aerial part of sour passion fruit has primary cause sudden depletion of the plant due to high productivity and an inefficient root system in absorbing nutrients. If this hypothesis is confirmed, the use of rootstocks of wild species with multiple root systems and more effective may have elevated practical value. The objective of this study was to evaluate the efficiency of the approach grafting technique in inter and intra specific hybrid of sour passion fruit, aiming to enable and enhance their use in plant breeding as resistance to early death. The "exhaustion" of the plant due to low capacity of the root system to supply the nutritional demands can be avoided with the use of the approach grafting to the formation of multiple root systems that will allow more effective absorption of water and nutrients. It was used as grafts the inter specific hybrid known as CPAC - ERE x *P. caerulea* and the intra specific hybrid *P. edulis* x *P. edulis* (BRS Giant yellow). It was transferred to the same recipients, 2, 3 and 4 seedlings of the F1 hybrid (*P. caerulea* x *P. edulis*) and a seedling of *P. edulis* (BRS Giant yellow). As control, it was used recipients with 1, 2, 3 and 4 seedlings of *P. edulis* (BRS Giant yellow). The approach grafting method was made so that the central seedling received up to three root systems It was used the randomized block design with six treatments, five blocks and four repetitions. The results show the effectiveness of the approach grafting technique to produce seedlings with multiple root systems and it may be a viable technique to elucidate the causes of early or premature death of passion fruit.

Keywords: grafting, early death, wild species, multiple root system.

INTRODUÇÃO

No Brasil, as doenças e as pragas (abelhas-africanas, broca-da-haste, mosca-do-botão floral) são os principais fatores que ameaçam a expansão e a produtividade dos cultivos de maracujá-azedo e maracujá-doce, provocando prejuízos expressivos e levando os produtores a usar defensivos agrícolas de forma indiscriminada. Em algumas regiões do País, doenças como a bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*), murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. *passiflorae*), virose do endurecimento do fruto (*Passionfruit Woodiness Virus*) e a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) têm sido limitantes. Essas doenças, favorecidas por condições edafoclimáticas favoráveis, não podem ser controladas de forma eficaz pelos métodos tradicionais de controle.

O uso de cultivares resistentes, associado a outras técnicas de manejo integrado, é a medida mais eficaz, econômica e ecológica de controle de doenças. O desenvolvimento de cultivares resistentes a doenças é estratégico para todas as culturas agrícolas visando à redução de custos de produção, segurança de trabalhadores agrícolas e consumidores, qualidade mercadológica, preservação do ambiente e sustentabilidade do agronegócio (Quirino, 1998).

Potencial e uso de espécies silvestres de passifloras

Entre as várias espécies de passifloras silvestres do Brasil, algumas têm características interessantes que poderiam ser introduzidas no maracujazeiro comercial. Além da resistência a doenças e a algumas pragas, há espécies autocompatíveis como a *P. tenuifila*, *P. elegans*, *P. capsularis*, *P. villosa*, *P. suberosa*, *P. foetida*. Essa característica é importante para aumentar a produtividade e reduzir custos com mão-de-obra para a polinização manual, bem como para reduzir o impacto negativo provocado pelas abelhas africanas. Há espécies como a *P. setacea* e *P. coccinea* que, nas condições do Distrito Federal, comportam-se como planta de “dias curtos”, pois florescem e frutificam durante o período de dias mais curtos do ano, e a colheita ocorre de agosto a outubro, época da entressafra do maracujá-azedo comercial. Essa característica, se incorporada ao maracujazeiro

comercial, poderá eliminar os problemas referentes a sua sazonalidade, permitindo a produção de frutos durante o ano todo na região Centro-Sul do País.

Outra característica importante, observada em algumas espécies silvestres, é a presença de androginóforo mais curto que reduz a altura dos estigmas em relação à coroa, facilitando a polinização por insetos menores. O androginóforo é a estrutura formada pelo prolongamento do receptáculo floral que sustenta o gineceu e o androceu. Alguns acessos de *P. edulis f. edulis* silvestres e *P. odontophylla* no momento de máxima curvatura do estilete, os estigmas chegam a tocar na coroa e, dessa forma, podem ser polinizados facilmente por pequenos insetos, sobretudo, pelas abelhas que, atualmente, são consideradas pragas importantes por transportar todo o pólen e não fazer a polinização de forma eficaz. Variações no comprimento do androginóforo ocorrem, também, dentro de *P. edulis f. flavicarpa* comercial.

Em pesquisas em andamento na Embrapa Cerrados, com o objetivo de avaliar os índices de compatibilidade genética entre espécies de passifloras, verificou-se que, por meio de cruzamentos artificiais, podem se obter híbridos férteis e promissores para o melhoramento. A *P. setacea*, *P. coccinea* e *P. glandulosa*, quando utilizadas como genitor feminino ou masculino, cruzam muito bem com *P. edulis f. flavicarpa*, produzindo frutos com muitas sementes férteis. Já a *P. caerulea* como genitor feminino nos cruzamentos com *P. edulis f. flavicarpa* dificilmente gera frutos com alguma semente, e o problema se repete na geração RC1. No entanto, quando utilizada como genitor masculino, os frutos obtidos possuem muitas sementes F1 férteis, mas há dificuldades para se obter sementes em RC1. Na geração RC2 em que se utilizou o maracujá-azedo comercial como recorrente e genitor masculino, podem ser encontrados plantas mais produtivas e frutos com muitas sementes.

Resistência de espécies de passifloras silvestres a patógenos do solo

Na Tabela 3.1, são apresentadas referências sobre o comportamento de várias espécies de passifloras em relação à resistência aos principais patógenos do solo, conforme relatado por Menezes et al. (1994), Oliveira et al.(1994), Pio-Ribeiro e Mariano (1997), Santos Filho (1998), Roncatto et al., (2004) e Fisher (2003). Além das espécies constantes na Tabela 3.1, Junqueira et al. (2005) relatam outras

espécies, como a *P. speciosa*, *P. glandulosa*, *P. odontophylla*, *P. actinia*, *P. elegans* e *P. haematostigma*, com potencial para produção de híbridos e/ou para porta-enxertos.

Tabela 3.1. Reação de espécies e cultivares de maracujá às principais doenças causadas por patógenos do solo.

Espécie/Acesso	<i>F. oxysporum</i>	<i>F. solani</i>	<i>Phytophthora</i> sp.
<i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	S	S	S
<i>Passiflora caerulea</i>	R	S	T
<i>Passiflora serrato-digitata</i>	-	T	T
<i>Passiflora setacea</i>	R	S	S

Fonte: Adaptada. Menezes et al., 1994; Oliveira et al., 1994b; Pio-Ribeiro e Mariano, 1997; Santos Filho, 1998.

O uso de espécies de passifloras silvestres como porta-enxerto para o maracujazeiro-azedo tem sido preconizado por Chaves et al. (2004), que utilizaram estacas herbáceas enraizadas; por Nogueira Filho (2003), que usou a enxertia hipocotiledonar; e por Pace (1984), Maldonado (1991), Junqueira et al. (2004a) e Braga et al. (2004). Trabalhando com um clone de maracujazeiro comercial enxertado em estacas enraizadas de *P. nitida* (acesso EC-PN 01), Junqueira et al. (2004b) verificaram que, durante 14 meses de colheitas, as plantas enxertadas tiveram produtividade similar à das plantas propagadas por sementes e foram menos afetadas pela podridão-de-raízes ou do colo (*Fusarium solani*) que as plantas propagadas por estaquia, mas a produtividade das plantas por estaquia foi o dobro das propagadas por enxertia e por sementes. Resultados similares foram obtidos por Braga et al. (2004) que, utilizando plantas de um clone de maracujazeiro, propagadas por enxertia em estacas enraizadas de um híbrido F1 entre *P. edulis* f. *flavicarpa* x *P. setacea*, verificaram que as plantas propagadas por enxertia não foram atacadas por patógenos do solo, mas tiveram produtividade similar à das propagadas por sementes e 30% inferior à de estaquia. Dessa forma, como a murcha ou fusariose não constitui um problema para o maracujazeiro no Planalto Central, experimentos dessa natureza devem ser estabelecidos no nordeste e norte de Minas Gerais, onde essa doença tem causado prejuízos expressivos. No Distrito Federal e Entorno, o principal patógeno de solo tem sido o *Fusarium solani*, causador da podridão-de-raízes ou podridão-do-colo.

Quanto à morte precoce, acredita-se que a causa primária da doença seja o esgotamento repentino da planta em decorrência da alta produtividade e de um sistema radicular pouco eficaz na absorção de nutrientes. Nos experimentos conduzidos por Junqueira et al. (2004a) e Braga et al. (2004), citados acima, a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) foi o agente responsável pela morte precoce das plantas, antes mesmo de o plantio completar dois anos de idade. Caso essa hipótese seja confirmada, a uso de porta-enxertos de espécies silvestres com sistemas radiculares amplos e mais eficazes pode ter elevado valor prático.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, latitude 15°35'00", longitude 47°35'00", dentro de casa de vegetação coberta com sombrite 50%, com a presença de exaustores, temperatura média de 25 – 30°C, umidade relativa em torno de 70 – 85% e irrigações controladas.

A semeadura do porta-enxerto *P. caerulea* x *P. edulis* "roxo" (CPAC – ERE) foi realizada em abril de 2010 em bandejas de isopor contendo 124 células e quando as mudas apresentavam cerca de 8 cm de altura foram transplantadas para sacos de polietileno pretos, com furos, medindo 10 x 23 x 0,02cm em substrato composto por terra + esterco de ovinos curtido + adubo na proporção de 70 litros de terra de barranco (LVE), 30 litros de esterco de ovinos curtido, 500 gramas de super fosfato simples, 100 gramas calcário (PRNT=98%) e 60 gramas de cloreto de potássio em pó. Foram conduzidas recebendo adubações mensais de adubo químico NPK + micronutrientes 100% solúvel até 30 dias antes da data do transplântio.

O semeio do maracujazeiro-azedo BRS Gigante Amarelo foi efetuado em agosto de 2010 em sacos de polietileno pretos, com furos, medindo 11 x 23 x 0,02cm, e as mudas foram conduzidas em casa de vegetação sob as mesmas condições de umidade e temperatura do enxerto CPAC - ERE x *P. caerulea*, no entanto, as mudas do híbrido BRS Gigante amarelo recebeu apenas uma adubação via solo, aos 30 dias antes da data da enxertia, com o mesmo adubo químico utilizado para as adubações do híbrido *P. caerulea* x CPAC - ERE. Foram preenchidos 120 sacos de polietileno de dimensões 20 x 25 x 0,02cm com capacidade de 2 litros cada. Em setembro de 2010 foi transplantada para cada saco 1 muda da cultivar BRS Gigante amarelo, plantada no centro de cada recipiente. Em cada um dos 60 sacos onde já havia sido plantada a muda do *P. edulis* plantou-se respectivamente a cada 20 sacos 1, 2 e 3 mudas do híbrido interespecífico *P. caerulea* x CPAC – ERE x circulando da muda central (BRS Gigante amarelo), equidistantes entre si e em relação a muda central, totalizando 60 sacos plantados. Repetiu-se a montagem dos plantios das mudas, substituindo-se, desta vez, o uso do híbrido *P. caerulea* x CPAC - ERE pela cultivar BRS Gigante amarelo, seguindo-se o mesmo modelo de plantio das mudas citado anteriormente.

O delineamento adotado foi de blocos ao acaso, 6 tratamentos, 5 repetições e 4 plantas úteis por parcela, totalizando 20 plantas úteis por tratamento.

A análise de variância foi realizada pelo programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Tabela 3.1 que os índices de pegamento da enxertia com uma a três encostas, variaram de 45% a 80%, mostrando que o método é viável, mas precisa ser aperfeiçoado de forma a permitir melhores índices de pegamento.

Não há referências na literatura sobre o uso de enxertia pelo método da Encostia em maracujazeiro, bem como sobre o uso de sistemas radiculares múltiplos com a finalidade de aumentar o período de vida útil das plantas de maracujazeiro-azedo que, geralmente, são acometidos pela morte precoce ou morte prematura, cujo agente causal ainda não está esclarecido. Junqueira et al. (2005) acreditam que a causa primária da morte precoce ou prematura do maracujazeiro seja o esgotamento repentino da planta em decorrência da alta produtividade e de um sistema radicular pouco eficaz na absorção de nutrientes. Nos experimentos conduzidos por Junqueira et al. (2004a) e Braga et al. (2004), a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) foi o agente responsável pela morte precoce das plantas, antes mesmo de o plantio completar dois anos de idade. No entanto, nesse experimento esses autores não encontraram efeito do porta-enxerto (*Passiflora nitida*) no aumento da longevidade das plantas, embora não tenha sido testados os sistemas radiculares múltiplos.

TABELA 3.1. Índice de pegamento de enxertias por Encostia em mudas de maracujazeiro azedo

Tratamento	Enxertos	Porta-enxertos	Número de encostas efetuadas	Índice de pegamento
5	<i>P. edulis</i> (GA2)	<i>P. edulis</i> (GA2)	02	45,0a
6	<i>P. edulis</i> (GA2)	<i>P. edulis</i> (GA2)	03	50,0ab
3	<i>P. edulis</i> (GA2)	<i>P. caerulea</i> x CPAC-ERE	03	65,0abc
1	<i>P. edulis</i> (GA2)	<i>P. caerulea</i> x CPAC-ERE	01	65,0abc
4	<i>P. edulis</i> (GA2)	<i>P. edulis</i> (GA2)	01	75,0bc
2	<i>P. edulis</i> (GA2)	<i>P. caerulea</i> x CPAC-ERE	02	80,0c

CV = 23,13%

Os dados acima são médias de 5 repetições de 4 plantas úteis por unidade experimental

O tempo médio gasto nas enxertias considerando a pulverização da região do enxerto e porta-enxerto com uma solução fungicida (Nativo® a 0,1%) e o tempo

gasto no amarrão da região da enxertia foi de dois minutos e três segundos para uma enxertia, tres minutos e 46 segundos para dois enxertias e de quatro minutos e 30 segundos para a realização das três enxertias.

Na Figura 3.1, pode-se visualizar as três enxertias por encostia em mudas de maracujazeiro amarelo.



Figura 3.1. Muda de *P.edulis* cultivar BRS Gigante amarelo enxertada com 3 enxertos de BRS Gigante amarelo pelo tipo Encostia. Embrapa Cerrados/UnB, Brasília, DF, 2011.

CONCLUSÕES

A utilização da técnica de enxertia por encostia é viável do ponto de vista técnico na formação de mudas de maracujazeiro azedo, podendo ser utilizados híbridos interespecíficos e intraespecíficos na formação de sistemas radiculares múltiplos.

A viabilidade econômica do uso de mudas propagadas por enxertia tipo encostia e com sistemas radiculares múltiplos deverá ser analisada posteriormente em condições de campo, após serem mensurados os valores de incremento na resistência a doenças da parte aérea e do solo, produtividade e longevidade das plantas.

Esse experimento foi implantado em campo e deverá produzir resultados até o final de 2012, onde poderá se ver o efeito prático dos sistemas radiculares múltiplos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; ALMEIDA, D. A.; CABRAL, G. A.; SOUSA, A. A. T. C. de; RESENDE, A. M. de. Desempenho agrônomico de um clone de maracujazeiro azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas enraizadas de um híbrido F1 de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* comercial x *P. setacea*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.

CHAVES, R. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; MANICA, I.; PEIXOTO, J. R.; PEREIRA, A. V.; FIALHO, J. F. Enxertia de maracujazeiro-azedo em estacas herbáceas enraizadas de espécies de passifloras nativas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 120-123, 2004.

FISCHER, I. H. **Seleção de plantas resistentes e de fungicidas para o controle da “morte prematura” do maracujazeiro, causada por *Nectria hematococca* e *Phytophthora parasítica***. 2003. 48 f. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.

JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R.; BERNACCI, L. C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: **Maracujá Germoplasma e Melhoramento Genético**./ Eds.: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. 2005. p. 81 - 106.

JUNQUEIRA, N. T. V.; ANJOS, J. R. N.; JUNQUEIRA, L. P.; SHARMA, R. D. Doenças do maracujá-doce. In: MANICA, I.; BRANCHER, A.; SANZONOWICZ, C.; ICUMA, I. M.; AGUIAR, J. L. P.; AZEVEDO, J. A.; VASCONCELOS, M. A. S.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá-doce: tecnologia de produção e pós-colheita**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004a.p. 113-144.

JUNQUEIRA, N. T. V.; LAGE, D. A. da C.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R.; SILVA, D. M.; BORGES, T. A.; KRAHL, L. L.; ANDRADE, S. R. M. de. Reação de doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas de passiflora silvestre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Jaboticabal: SBF, 2004b. 1 CD-ROM.

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

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

NOGUEIRA FILHO, G. C. **Enxertia hipocotiledonar de maracujazeiro amarelo em espécies de passifloras silvestres**. 2003. 119 f. Tese (Doutorado)- UNESP, Jaboticabal, 2003.

OLIVEIRA, J. C. de; NAKAMURA, K.; CENTURION, M. A. P. C.; RUGGIERO, C.; FERREIRA, F. R.; MAURO, A. O.; SACRAMENTO, C. K. Avaliação de Passifloráceas quanto à morte prematura de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador. **Anais...** Salvador: SBF, 1994a.v. 3, p. 827.(Resumo 347).

OLIVEIRA, J. C. de; NAKAMURA, K.; MAURO, A. O.; CENTURION, M. A. P. C. Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994b. p. 27-37.

PACE, C. A. M. Comparação de quatro métodos de enxertia para o maracujazeiro amarelo *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1983, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF, 1984. p. 983-988.

PIO-RIBEIRO, G. E.; MARIANO, R. de L. R. Doenças do maracujazeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L. BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia**: volume 2. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997.p. 528-533.

QUIRINO, T. R.; Agricultura e meio ambiente: tendência. In: SILVEIRA, M. A. da; VILELA, S. L. O. **Globalização e sustentabilidade da agricultura**. Jaguariúna: CNPMA, 1998. Cap. 6, p. 109-138. (CNPMA. Documento, 15).

RONCATTO, G.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, 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**, v. 26, n. 3, p. 552-554, 2004.

SANTOS FILHO, H. P. Doenças do sistema radicular do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** FUNEP: Jaboticabal, 1998. p. 244-254.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A margem da variabilidade genética do maracujazeiro-azedo para resistência a doenças é muito estreita. Dessa forma, as espécies nativas, por apresentarem grande diversidade genética, podem ser uma alternativa bastante viável para o acréscimo de genes desejáveis na carga genética do maracujazeiro comercial. As hibridações interespecíficas e a utilização de espécies silvestres como porta-enxerto são alternativas promissoras na proteção de plantas, tanto para resistência a doenças e pragas da parte aérea e do solo, bem como no aumento da eficiência na absorção de água e nutrientes do solo, redução dos gastos com mão de obra para polinização artificial devido a hibridações com espécies que possuam autocompatibilidade, possibilidade de florescimento de híbridos comerciais durante épocas do ano com baixa luminosidade, dentre outras. O incremento genético nas espécies de maracujazeiro-azedo comercial poderá promover também um aumento expressivo na produtividade e longevidade das plantas.

Portanto, verificou-se no presente trabalho que o uso de técnicas de enxertias adequadas, controle efetivo de doenças nas mudas enxertadas, uso de mudas com sistemas radiculares múltiplos, ambiente apropriado para a formação de mudas, o uso de materiais genéticos mais diversificados, são alternativas bastante promissoras e viáveis do ponto de vista agrônomo, econômico e ecológico na passicultura.

Pelo exposto, sugerem-se estudos mais aprofundados acerca do uso das novas tecnologias citadas nesse trabalho, visando a consolidação de resultados posteriores para utilização em larga escala na produção comercial de maracujazeiro.