



**VERÔNICA ANDRADE DOS SANTOS**

**ANTECIPAÇÃO DA ENXERTIA EM  
MARACUJAZEIROS**

**LAVRAS - MG**

**2011**

**VERÔNICA ANDRADE DOS SANTOS**

**ANTECIPAÇÃO DA ENXERTIA EM MARACUJAZEIROS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Doutor.

Orientador

Dr. José Darlan Ramos

**LAVRAS - MG**

**2011**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca da UFLA**

Santos, Verônica Andrade dos.

Antecipação da enxertia em maracujazeiros / Verônica Andrade dos Santos. – Lavras : UFLA, 2011.

68 p. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2011.

Orientador: José Darlan Ramos.

Bibliografia.

1. Maracujá. 2. *Passiflora cincinnata*. 3. *Passiflora alata*. 4. Porta-enxertos. 5. Compatibilidade. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 634.42541

**VERÔNICA ANDRADE DOS SANTOS**

**ANTECIPAÇÃO DA ENXERTIA EM MUDAS DE MARACUJAZEIROS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 25 de abril de 2011.

Dr. José Carlos Moraes Rufini

UFSJ

Dr. Telde Natel Cústodio

UFSJ

Dr. Rafael Pio

UFLA

Dr. Vander Mendonça

UFERSA

Dr. José Darlan Ramos

Orientador

**LAVRAS – MG**

**2011**

*Aos meus pais, Francisco de Assis Andrade e Maria Henrique dos Santos (in memoriam), mas presentes em espírito me iluminando em todas as decisões importantes na minha vida.*

***DEDICO***

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e coragem para enfrentar os desafios e realizar os sonhos. A minha família.

À Universidade Federal de Lavras, por meio do Departamento de Agricultura (DAG), pela oportunidade de realização do curso mestrado e doutorado. Agradecemos à Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA, pela concessão das sementes.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Prof. José Darlan Ramos, pela orientação, conselhos, incentivos, ensinamentos e amizade. Ao prof. Moacir Pasqual, pela atenção e conselhos.

Aos Professores Paulo César, Rafael Pio (UFLA), Vander Mendonça (UFERSA), José Carlos Moraes Rufini e Telde Natel Custódio (UFSJ), pela contribuição nos trabalhos. Ao Professor Nilson Sathe (UFERSA), pelo incentivo, amizade e conselhos durante a graduação.

A todos os funcionários do Pomar da UFLA, Antônio, Luiz, Dedé, Arnaldo, pela companhia, amizade e ajuda nos trabalhos. Aos funcionários do Laboratório de Cultura de Tecidos, Claret e Vantuil. A secretária Marli pela ajuda e atenção. Aos estudantes e amigos do Nefrut, Ana Claudia, Rodrigo, Paula, Luana, Elisângela, Hélio, Penoni, Marcelo, Fábio, Pedro Moura, Pedro Penche, Fipipe, Maraisa e Cynthia.

As amigas Aurinete, Sindynara, Dalíhia, Katarina, Claudineia, Thaty, Aline, Leila Pio e Simone, pela amizade, conselhos e incentivos nas horas difíceis, pelas alegrias e tristezas compartilhadas. A Camila, amiga de república, pela boa convivência, amizade e momentos de descontração.

A todos que de alguma forma contribuíram para que esse sonho fosse concretizado. **Muito obrigada!**

## RESUMO

A antecipação da enxertia no cultivo do maracujazeiro e utilização de porta-enxertos tolerantes a patógenos do solo tem como principal objetivo diminuir problemas fotossanitários e aumentar a longevidade do cultivo. O objetivo do autor com o primeiro trabalho foi estudar diferentes métodos e idades de execução da enxertia em plântulas de maracujazeiro-amarelo sobre o maracujazeiro-doce. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, no esquema fatorial 2 ( métodos de enxertia por fenda cheia e inglês simples) x 4 ( idades de enxertia 15, 25, 35 e 45 dias após a emergência das plântulas). As enxertias foram realizadas em intervalos de dez dias, trinta dias após as enxertias foram avaliadas as características de: porcentagem de fixação da copa e porta-enxerto, altura das plântulas (cm), números de folhas e diâmetro do caule (mm) a 1 cm acima da região enxertada. Tanto para garfagem em fenda cheia, quanto para inglês simples, a idade ideal para realização da enxertia em mudas de maracujazeiro-doce foi aos 15 dias após emergência, com 98% de fixação. O objetivo do segundo trabalho foi verificar a viabilidade do *Passiflora alata* e *Passiflora cincinnata* como porta-enxertos para os maracujazeiros – amarelo, doce e roxo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 3, sendo dois porta-enxertos *Passiflora cincinnata* e *Passiflora alata* e três tipos de copas, os maracujazeiros-amarelo, doce e roxo. As características avaliadas 45 dias após as enxertias foram: fixação da enxertia, alturas das mudas (cm), diâmetro da copa e do porta-enxerto (mm), comprimento de raízes (cm), matéria seca de raízes e da parte aérea (g). O *Passiflora cincinnata* quando utilizado como porta-enxerto para os maracujazeiros-amarelo, doce e roxo propiciou menor pegamento e desenvolvimento das mudas, mostrando incompatibilidade.

Palavras-chave: *Passiflora cincinnata*. *Passiflora alata*. Porta-enxertos. Compatibilidade.

## ABSTRACT

The anticipation of grafting in the cultivation of passion fruit and use of rootstocks tolerant to soil-borne pathogens has as main objective plant reduce problems and increase the longevity of the crop. The first objective of the work was to study different methods of execution and ages of grafting on seedlings of yellow passion about the sweet passion fruit. The experimental design was randomized blocks in factorial scheme 2 (grafting for cleft and simple English) x 4 (ages 15 grafting, 25, 35 and 45 days after seedling emergence). The grafts were taken every ten days, thirty days after the grafts were evaluated characteristics: percentage of attachment of the crown and rootstock, seedling height (cm), number of leaves and stem diameter (mm) 1 cm above the grafted area. So much for cleft grafting, as for simple English, the ideal age for grafting on seedlings of sweet passion fruit was at 15 days after emergence, with 98% of fixation. The second objective of the study was to assess the viability of *Passiflora alata* and *Passiflora cincinnata* as rootstocks for passion flowers - yellow, purple and sweet. The experimental design was randomized blocks in factorial scheme 2 x 3, two rootstocks *Passiflora alata* and *cincinnata* and three types of hearts, the yellow passion fruit, sweet and purple. The characteristics evaluated 45 days after the grafts were of graft fixation, seedling height (cm) diameter and the rootstock (mm), root length (cm), root dry weight and shoot (g). The *Passiflora cincinnata* when used as rootstock for the yellow passion fruit, sweet and purple showed lower fruit setting and development of seedlings, showing incompatibility.

Keywords: *Passiflora cincinnata*. *Passiflora alata*. Rootstock. Compatibility.

## SUMÁRIO

	<b>CAPÍTULO 1</b> Introdução Geral.....	10
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEORICO</b> .....	14
<b>2.1</b>	<b>O cultivo do maracujazeiro (<i>Passiflora spp</i>)</b> .....	14
<b>2.2</b>	<b>Principais maracujazeiros</b> .....	16
<b>2.3</b>	<b>Principais patógenos do solo</b> .....	17
<b>2.4</b>	<b>Principais patógenos que afetam o sistema radicular</b> .....	18
<b>2.5</b>	<b>A propagação do maracujazeiro</b> .....	20
<b>2.5.1</b>	<b>Propagação por enxertia</b> .....	22
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26
	<b>CAPÍTULO 2</b> Métodos de enxertia em plântulas de maracujazeiros.....	33
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	36
<b>2</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	38
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	41
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	48
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	49
	<b>CAPÍTULO 3</b> Porta-enxertos na formação de mudas de maracujazeiros.....	52
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	55
<b>2</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	57
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	60
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	66
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	66

## **CAPÍTULO 1**

### **INTRODUÇÃO GERAL**

## 1 INTRODUÇÃO

O cultivo do maracujazeiro apresenta-se em franca expansão, entretanto, paralelamente, surgem problemas culturais, como a baixa longevidade e produtividade, apesar disto o Brasil é o maior produtor e consumidor (NOGUEIRA FILHO et al., 2010). De acordo com o Agriannual (2011) foram colhidas em 2009 cerca de 684 mil toneladas, em uma área de aproximadamente 48 mil hectares.

Nos últimos anos houve aumento da área cultivada com maracujazeiros, em decorrência aumento do consumo *in natura* e pelo suco processado, mas a produção nacional não conseguiu suprir a demanda do mercado agroindustrial (COIMBRA, 2010).

A espécie mais cultivada no Brasil é a *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. (maracujazeiro-amarelo), por apresentar maior consumo, rendimento de suco, maior acidez e maior produção por hectare, seguida da espécie *Passiflora alata* Curtis (maracujazeiro-doce) exclusivamente utilizada para consumo *in natura* e o *Passiflora edulis* (maracujazeiro-roxo) espécie de elevada acidez com potencial para exportação por apresentar maior vida útil em prateleira (LIMA; TRINDADE, 2004).

Os maracujazeiros têm uso comercial definido não apenas pela produção de frutos para consumo *in natura*, fabricação de bebidas e sucos para consumo humano, mas também apresentam potenciais quanto à resistência, tolerância ou susceptibilidade às pragas, doenças e nematoides (MENZEL et al., 1994).

Dentre as doenças relevantes no cultivo do maracujazeiro, tem se destacado não somente no Brasil, mas em diversas partes do mundo, a “Morte Prematura” também chamada de “Morte Súbita”, “Definhamento Precoce”, “Morte Repentina” ou “Morte Precoce”. Essa doença tem sido associada a fungos de solo, como *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*, *Fusarium solani*,

*Phytophthora* spp e também à bactéria *Xanthomonas axonopodis* f. *passiflorae* (FISCHER et al., 2003).

A propagação do maracujazeiro no Brasil é realizada pelo processo seminífero. A propagação vegetativa é uma técnica relativamente recente, ainda não incorporada como usual como forma de propagação de mudas comerciais do maracujazeiro (NOGUEIRA FILHO; RUGGIERO, 1998).

A estaquia é o processo de propagação vegetativa que utiliza segmentos (caules) que, uma vez submetidos a condições favoráveis, induzem ao enraizamento adventício e originam novas plantas, com as mesmas características da planta mãe (FACHINELLO et al., 1995). Essa forma de propagação em maracujazeiro apresenta desvantagens, pois ocorre formação deficiente do sistema radicular e não há antecipação de produção em relação ao sistema convencional.

A enxertia consiste no processo de se unir duas plantas, o cavalo e o porta-enxerto, que contribui com o sistema radicular, e o enxerto, contribui na sustentação e desenvolvimento da copa (LIMA; TRINDADE, 2004).

Existem várias espécies promissoras que podem ser utilizadas como porta-enxertos embora com diferentes percentuais de pegamento. Nogueira Filho et al. (2010) estudando a enxertia hipocotiledonar do maracujazeiro-amarelo sobre dois porta-enxertos o *Passiflora cincinnata* e *Passiflora caerulea*, através de microscopia eletrônica de varredura concluíram que melhor relação enxerto/porta-enxerto é da espécie *Passiflora cincinnata*.

A espécie *Passiflora cincinnata* é silvestre, não comercial, popularmente conhecida como ‘maracujá mochila’, ‘maracujá-do-mato’ ou ‘maracujá-tubarão’. É considerada potencialmente importante para uso como porta-enxerto, pois apresenta tolerância a doenças e nematóides (OLIVEIRA; RUGGIERO, 2005).

Esta espécie de maracujazeiro pode ser encontrada em abundância nos Estados de Goiás, Minas Gerais e Bahia, espécie adaptada às condições locais de cultivo, por ser nativa da região (OLIVEIRA JUNIOR, 2010).

O *Passiflora alata* é resistente ao *Fusarium oxysporum* f. *passiflora* e tolerante à *Phytophthora spp.* e *Fusarium solani* (FISCHER et al., 2005).

Tanto o *Passiflora cincinnata* como o *Passiflora alata* apresentam potenciais para serem usados como porta-enxertos, pois apresentam tolerância a patógenos do solo. O objetivo do trabalho foi antecipar a enxertia, avaliar métodos e porta-enxertos em mudas de maracujazeiros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O cultivo do maracujazeiro (*Passiflora* spp.)

O Brasil possui o centro de diversidade genética do gênero *Passiflora*. A principal espécie cultivada é a *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. conhecida como maracujá-amarelo, uma frutífera com ampla distribuição geográfica (MATTA, 2005).

O gênero *Passiflora* possui mais de 150 espécies nativas do Brasil e cerca de 60 são utilizadas na alimentação humana, seus frutos apresentam excelentes qualidades nutritivas, sendo ricos em minerais e vitaminas, principalmente A e C. O suco possui sabor e aroma agradáveis e exóticos, além de possuir qualidades nutraceuticas como a produção da maracujina, passiflorina e calmofilase, substâncias usadas como sedativos e antiespermódico (OLIVEIRA et al., 2005).

O maracujazeiro é caracterizado botanicamente como uma planta trepadeira, perene, lenhosa, de crescimento rápido e contínuo, podendo atingir de 5 a 10 m de comprimento. De acordo com a propagação sistema radicular é pivotante ou axial, com uma raiz central mais grossa que as demais, concentrando-se em uma profundidade de 15 a 45 cm e uma distância do caule de 45 a 135 cm. (BRUCKNER; PIKANÇO, 2001).

Possui geralmente flores autoincompatíveis, o pólen produzido em determinada flor não pode fecundá-la e nem pode fecundar as demais flores produzidas na mesma planta. A polinização é realizada por abelhas mamangavas (*Xylocopa* sp.), sendo as mais eficientes devido ao seu tamanho, visto que insetos menores apenas coletam o néctar sem realizar a polinização como é caso da abelha-da-europa (*Apis mellifera*) (MELETTI, 2003).

Algumas espécies apresentam flores exuberantes, que exercem atração pelo seu tamanho, cores fortes e originalidade das formas. Segundo Peixoto (2005), o cultivo do maracujazeiro apresenta grandes perspectivas em relação à exploração do seu potencial paisagístico.

Os frutos são do tipo baga, com tamanho e forma variados, de acordo com os diferentes estádios de maturação, idade da planta, condições edafoclimáticas e sistema de manejo (CORRÊA, 2004).

Segundo Ruggiero e Oliveira (1998), o maracujazeiro-amarelo é mais adaptado às regiões de clima quente, com temperaturas médias mensais entre 21 °C e 32 °C, precipitação pluviométrica entre 800 mm e 1750 mm, baixa umidade relativa, fotoperíodo em torno de 11 horas e ventos moderados para florescer.

O cultivo do maracujazeiro no Brasil se expandiu em ritmo acelerado desde o início da década de 70. Até então, o Brasil não se apresentava como um dos maiores produtores mundiais, mas, a partir desse período houve grande aumento de produção, devido, principalmente à crescente consumo de suco (SOUZA; MELETTI, 1997).

No Estado da Bahia foram colhidas 323.755 toneladas de maracujá (45,9% da produção nacional), seguido pelo Ceará (129.001t) 16,95%, Sergipe (44.486t) 6,19%, Espírito Santo (42.320t) 5,89% e Minas Gerais (35.108t) 4,88%. Esses cinco estados juntos responderam por cerca de 80% de todo o maracujá produzido no Brasil (AGRIANUAL, 2011).

A produtividade nacional de é 10 a 15 t/ha é considerada baixa, devido a fatores nutricionais, plantas matrizes de qualidade inferior, sistemas de condução inadequados, manejo de adubação e irrigação inadequadas e principalmente problemas fitossanitários (SANTOS et al., 2003).

Em Minas Gerais, o cultivo do maracujazeiro vem ganhando expressão na Região do Cerrado devido à facilidade de sua adaptação às condições edafoclimáticas, ao rápido retorno de seus investimentos, à consolidação de um

complexo agroindustrial no Triângulo Mineiro e ao mercado consumidor crescente em Brasília e em Goiânia (VAZ, 2008)

## 2.2 Principais maracujazeiros

As espécies mais cultivadas no Brasil e em toda a América Tropical, para a obtenção de frutos para consumo *in natura* ou para fins de industrialização, são: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg., *Passiflora edulis* f. *edulis* Sims, *Passiflora alata* Curtis, *Passiflora quadrangularis*, *Passiflora macrocarpa*, *Passiflora caerulea* e *Passiflora laurifolia*. Mas a espécie *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. (maracujazeiro-amarelo) destaca-se como a mais cultivada no Brasil (SILVA et al., 2005).

O maracujá-roxo (*Passiflora edulis* Sims.), também conhecido por maracujá-peroba-roxo ou maracujá-de-comer (CARVALHO-OKANO; VIEIRA, 2001), é uma trepadeira glabra, de caule cilíndrico e vigoroso. Possui folhas profundamente trilobadas (quando jovens ocasionalmente bilobadas ou inteiras e ovaladas), glandular-serradas e face superior lustrosa.

O mercado internacional é bastante receptivo ao maracujá-roxo, por isto há o interesse de muitos produtores na produção para exportação da fruta. Para viabilizar a exportação do maracujá-roxo, faz-se necessária à ampliação dos pomares desta frutífera, em boas condições de produtividade e qualidade, pode transformar-se numa fonte de renda importante para o agricultor, devido ao elevado valor pago no mercado europeu pela fruta *in natura* (MEDEIROS, 2005).

O maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis) é uma espécie brasileira, encontrada no Pará, no Centro-oeste da Bahia até o Rio Grande do Sul, mas ainda é desconhecida da maioria da população (BERNACCI et al., 2005).

A planta é uma glaba trepadeira, caule quadrangular, alado. Folha com estípulas linear-lanceoladas, persistentes, pecíolo com uma a quatro glândulas sésseis, lâmina com bordo inteiro e com nervuras secundárias ao longo da nervura principal. Flor solitária, com três brácteas ovais e bordos inteiros. Fruto oboval ou piriforme, com 8-10 cm de comprimento e 4-5 cm de diâmetro, de cor amarela a alaranjado quando maduro (MANICA et al., 2005).

A auto-incompatibilidade também é observada em *Passiflora alata* Curtis, a espécie possui fecundação cruzada por excelência (VASCONCELLOS et al., 2001).

O cultivo comercial tem se expandido em função dos elevados preços do produto no mercado de frutas frescas. A indústria farmacêutica também utiliza a passiflorina, um calmante natural extraído das folhas, para fins medicinais (MELETTI; MAIA, 1994).

Na agroindústria, *Passiflora alata* Curtis não é utilizada como matéria-prima fornecedora de frutos, devido à sua polpa excessivamente adocicada, que produz um suco de sabor enjoativo (OLIVEIRA et al., 1984).

O cultivo do maracujazeiro-doce está mostrando ser uma opção apropriada para ocupar não somente o mercado interno, onde seus frutos atingem preços elevados, como também o mercado externo de frutos *in natura* (VASCONCELLOS et al., 1993), além de ser considerada resistente à fusariose.

### **2.3 Principais patógenos do solo**

A baixa produtividade obtida no cultivo do maracujazeiro no Brasil é devida a vários fatores, sendo entre eles, o cultivo de variedades ou linhagens inadequadas, falta de polinizadores, mudas de baixa qualidade e/ou contaminadas com doenças, ausência de irrigação nas regiões sujeitas ao déficit

hídrico, esquema inadequado de adubação e manejo incorreto de pragas e doenças (JUNQUEIRA et al., 2006).

Entre tantos fatores responsáveis pela queda na produtividade os patógenos de solo podem causar danos no sistema radicular, dentre os quais se destacam: *Phytophthora* sp., *Thielaviopsis basicola*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium solani*, *Fusarium sambucinum* e *Fusarium pallidoroseum* (SANTOS FILHO et al., 2004).

O *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae* é exclusivo de passifloráceas, sendo relatado sobre diversas espécies desta família. É uma doença de grande expressão econômica nas regiões com solos mais arenosos. Há casos de perda total de pomares antes mesmo de completarem um ano de idade. A doença é transmitida de um pomar para o outro por meio de mudas contaminadas, e, entre plantas, por meio do contato entre raízes e pela água de irrigação, principalmente quando se utiliza irrigação por sulcos (JUNQUEIRA et al., 2005).

Segundo Lordello e Lordello (1992) os fitonematóides presentes no solo causam redução na produção das principais culturas, representando um dos maiores obstáculos à fruticultura nos países de clima tropical e subtropical .

#### **2.4 Principais patógenos que afetam o sistema radicular**

A murcha ou fusariose, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* Schl. f. *passiflorae* Purss, a podridão-do-pé ou podridão-de-raízes, causada pelo fungo *Fusarium solani*, ou *Phytophthora* sp são as principais doenças causadas por patógenos do solo que atacam o cultivo do maracujazeiro-amarelo (BRAGA et al., 2006). *Fusarium oxysporum* afeta um número muito grande de gêneros de plantas cultivadas, entretanto parece não afetar *Passiflora alata*, *Passiflora setacea* e *Passiflora gibertii*. Caracteriza-se por sintomas de murcha e

secamento de folhas, como consequência de lesões necróticas que se formam nas raízes e no colo da planta ou pela impermeabilização dos vasos de condução da seiva (SANTOS FILHO et al., 2004).

Acredita-se que a causa primária da morte precoce seja o esgotamento repentino da planta em decorrência da alta produtividade e de um sistema radicular pouco eficaz na absorção de nutrientes. Junqueira et al. (2006) e Braga et al. (2005) constataram em experimentos no Distrito Federal que a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) foi o agente responsável pela morte precoce das plantas de maracujazeiro, antes mesmo de o plantio completar dois anos de idade.

Braga et al. (2006) verificaram que plantas de um clone de maracujazeiro, propagadas por enxertia em estacas enraizadas de um híbrido F1 entre *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* x *Passiflora setacea*, não foram atacadas por patógenos do solo, estas tiveram produtividade similar à das propagadas por sementes.

Conforme relatado por Fischer et al. (2003) várias espécies de passiflora possuem resistência aos principais patógenos do solo, como: *Passiflora alata*, *Passiflora caerulea* L., *Passiflora gibertii*, *Passiflora macrocarpa* Linden, *Passiflora nitida* Kunth, *Passiflora quadrangulares* e *Passiflora setacea*. Oliveira e Ruggiero (2005) observou ao cultivar espécies de *Passiflora alata*, *Passiflora nítida*, *Passiflora macrocarpa*, *Passiflora setacea*, *Passiflora laurifolia*, *Passiflora gibertii* e *Passiflora suberosa* apresentaram alta resistência à doença.

Além das doenças causadas pelos fungos o maracujazeiro enfrenta sérios problemas com fitonematoides. Segundo Pio-Ribeiro e Mariano (1995), os principais nematóides que atacam o cultivo são: *Meloidogyne incognita* (kofoid & White) Chitwood, *Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood, *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood, *Rotylenchulus reniformis*, *Scutellonema* sp.,

*Helicotylenchus* sp. e *Pratylenchus* sp. destes nematóides, o *Meloidogyne* spp. e *Rotylenchulus reniformis* são os mais importantes.

O *Meloidogyne* é considerado um dos mais importantes nematóides fitoparasitas. Ao invadir raízes de plantas, do maracujazeiro, este fitoparasita induz a formação de sítios de alimentação conhecidos por galhas, causando nanismo, amarelecimento generalizado, murcha, internódios curtos, frutos pequenos e queda de botões florais (KLEIN; FERRAZ; OLIVEIRA, 1984).

A espécie *Passiflora cincinnata* é silvestre não comercial, popularmente conhecida como ‘maracujá mochila’, ‘maracujá-do-mato’ ou ‘maracujá-tubarão’. É considerada potencialmente importante para uso como porta-enxerto, uma vez que apresenta tolerância a doenças e ao *Meloidogyne* (APONTE; JÁUREGUI, 2004).

Esta espécie de maracujazeiro pode ser encontrada em abundância nos Estados de Goiás, Minas Gerais e Bahia. É uma espécie adaptada às condições locais de cultivo, por ser nativa da região (OLIVEIRA JUNIOR, 2010).

Recomenda-se enxertar os maracujazeiro-amarelo e roxo e outras espécies sobre *Passiflora alata* Curtis, *Passiflora gibertii*, *Passiflora macrocarpa* e *Passiflora setacea* e *Passiflora cincinnata*. Apesar de várias espécies silvestres de maracujazeiro mostrar potenciais como fonte de resistência a doenças provocadas por patógenos de solo, este potencial só poderá ser confirmado se tais espécies forem testadas após a enxertia com copas de variedades susceptíveis, em locais de alta incidência de fusariose (OLIVEIRA JÚNIOR, 2010).

## **2.5 A Propagação do maracujazeiro**

A propagação é um conjunto de práticas destinadas a perpetuar as espécies de forma controlada. Seu objetivo é aumentar o número de plantas,

garantindo a manutenção das características agronômicas essenciais das cultivares.

A formação de mudas do maracujazeiro no Brasil é feita basicamente por meio de sementes, havendo, portanto, segregação e existência de indivíduos geneticamente diferentes (STENZEL; CARVALHO, 1992). Porém, a elevada heterozigosidade existente determina alta variabilidade, decorrendo deste fato ocorre a falta de uniformidade dos pomares (SOUZA et al., 1997).

A clonagem é um sistema importante de propagação, principalmente, quando se encontram indivíduos superiores para as características que determinado programa de melhoramento deseja. Como são indivíduos de alta heteroze, a clonagem manterá suas características nas descendências geradas, o que é importante na manutenção de matrizes, coleções de trabalhos e bancos de germoplasma, com grande potencial para utilização na propagação comercial de cultivares (BRAGA et al., 2005).

A propagação por estaquia possibilitará perpetuar e multiplicar as melhores plantas de características agronomicamente desejáveis, como processo normal de propagação. Também, possibilitará a obtenção de clones dos melhores porta-enxertos para a execução da enxertia (RONCATTO, 2008).

Plantas-matrizes com características desejáveis, como elevada produtividade e frutos com teores elevados de suco e de sólidos solúveis totais, podem ser propagadas através de estaquia e enxertia (SOUZA et al., 1997).

Segundo Ferreira (2000), a propagação vegetativa de mudas de maracujazeiro por meio de estaquia ou enxertia, é uma técnica vantajosa uma vez que permite a conservação das características da planta-mãe, o controle de doenças causadas por patógenos do solo, resistência à seca e à morte prematura de plantas, podendo conferir maior longevidade à cultura e melhor qualidade dos frutos.

As técnicas utilizadas para propagação vegetativa são importantes para a produção de híbridos, determinação da variação genética total, controle da polinização, indução precoce da frutificação e produção de sementes. Além disso, possibilitam o uso, principalmente em espécies com dificuldade de produzirem sementes viáveis, tornando difícil a produção de mudas fora do período de disseminação (OLIVEIRA, 2000).

### **2.5.1 Propagação por enxertia**

A enxertia é uma forma de propagação que contribui para o estabelecimento de pomares tecnicamente superiores se comparados àqueles formados por sementes, seja em função do controle de doenças, aumento da longevidade nos pomares e principalmente a morte prematura de plantas (RONCATTO; OLIVEIRA; RUGIERO, 2004). De acordo com esse mesmo autor espécies como: (*Passiflora nítida*, *Passiflora gibertii*, *Passiflora setacea*, *Passiflora alata*, *Passiflora cincinnata*) apresentam resistentes/tolerantes para serem utilizadas como porta-enxertos .

A técnica da enxertia compreende em inserir a parte de uma planta em outra planta, de tal maneira que as duas constituam uma unidade e ambas constinuem seu crescimento (OLIVEIRA; DAMIÃO FILHO; CARVALHO, 2002). A união do enxerto é a base da enxertia, que se dá pelo entrelaçamento do tecido caloso, oriundo do câmbio do porta-enxerto e do enxerto. Essas células do calo, que são parenquimatosas, diferenciam-se em novo tecido cambial que, por sua vez, continua a diferenciação, formando nova conexão viva, em crescimento entre o porta-enxerto e o enxerto (JANICK, 1966).

O desenvolvimento de uma enxertia compatível é tipicamente compreendido por três principais eventos: adesão ou soldadura entre enxerto e porta-enxerto; proliferação das células do calo na região da enxertia ou ponte de

calo ('callus bridge'); e a diferenciação celular através da região da enxertia (HARTMANN et al., 1997).

Durante a calogênese, as células passam a dividir-se até que todo o espaço vazio entre os biontes seja completamente preenchido. Porém, apesar da regeneração das duas partes, não ocorre fusão dos tecidos, eles apenas se misturam (JESUS, 1994).

Apesar dos benefícios em se utilizar mudas enxertadas em maracujazeiros, a prática é relativamente recente, ainda não incorporada como usual no cultivo, devido a oscilações quanto ao pegamento e poucas informações sobre quanto ao desenvolvimento das plantas no campo. A enxertia hipocotiledonar pode ser uma alternativa interessante na obtenção de mudas saudáveis e resistentes a várias enfermidades (NOGUEIRA FILHO et al., 2010).

Lima et al. (1999) compararam o desempenho dos porta-enxertos *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg., *Passiflora gibertii*, *Passiflora alata*, *Passiflora caerulea*, *Passiflora cincinnata* e *Passiflora foetida*, observaram que, à exceção de *Passiflora foetida* e *Passiflora gibertii*, as demais espécies mostraram-se promissoras como porta-enxertos para o maracujazeiro-amarelo, embora com diferentes percentuais de pegamento, sobressaindo-se as espécies *Passiflora cincinnata* (73%) e *Passiflora caerulea* (74%) como as mais eficientes.

Lenza et al. (2009) quando utilizou como copa o maracujazeiro-amarelo seleção 'FB 200' constatou um crescimento quando enxertadas em 'FB 200' e *Passiflora edulis*. E que as espécies *Passiflora coccinea*, *Passiflora nitida* e *Passiflora giberti*, quando utilizadas como porta-enxerto, induzem aos menores diâmetros de caule, conseqüentemente induzindo menor crescimento e maior dificuldade para realizar a enxertia.

Vários trabalhos com enxertia em maracujazeiros realizados por Lima, Caldas e Santos (2006) e Silva et al. (2005), obtiveram êxito no pegamento em

espaço de tempo relativamente curto, podendo ser um indicativo de que as mudas serão levadas a campo precocemente.

Nogueira Filho et al. (2010) relata que a enxertia hipocotiledonar do maracujazeiro-amarelo sobre o porta-enxerto *Passiflora alata* inicia sua cicatrização precocemente, aos seis dias após a enxertia. A soldadura no ponto de enxertia completou-se aos 10 dias após sua execução, para os porta-enxertos *Passiflora alata* e *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg., constituindo-se como indicativo de retirada da câmara úmida, e pode iniciar-se o processo de aclimação da muda, para levá-la ao campo mais precoce.

A enxertia abaixo dos cotilédones e convencional foi realizada por Cavichioli (2008), constatou que a hipocotiledonar foi superior à convencional até as plantas atingirem 150 dias de idade, não apresentando diferenças no final do primeiro ano e fase de crescimento vegetativo, *Passiflora alata* foi inferior ao *Passiflora giberti*, mas foi superado no desenvolvimento do ciclo, mostrando ser um material bastante vigoroso na fase de produção.

O método da enxertia de mesa em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) sobre o maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis), foi realizada por Silva et al.(2005), estes autores concluíram existe viabilidade com excelente porcentagem de sobrevivência (96,8) e enraizamento das estacas (85,6).

El-moor et al. (2006) estudando a reação de dez progênes de maracujazeiro – amarelo à raça 1 de *meloidogyne incógnita* constatou que as progênes Havaiano e MAR 20#58 foram moderadamente suscetíveis à raça 1 de *M. incognita*, apresentando 65,48% e 43,83% de galhas/planta, respectivamente, em relação à testemunha o maracujazeiro-doce.

A enxertia aliada à estaquia foi testada por Junqueira et al. (2006) com objetivo de resistência a doenças utilizando o maracujazeiro – amarelo propagado por estaquia e enxertia em estacas herbáceas em *Passiflora nitida*, a

espécie apresentam resistência a doenças e que plantas enxertadas e propagadas por estaquia foram menos afetadas pelas doenças.

Segundo Ruggiero (1991), os tipos mais utilizados para a realização da enxertia no maracujazeiro são: fenda cheia e inglês simples, com fixação superior a 90%, em ambos os processos.

Ocorrem divergências em relação ao método a ser utilizado quanto se trabalha com espécies distintas, Corrêa et al. (2010) verificaram em seus trabalhos que os porta-enxertos *Passiflora edulis* e *Passiflora gibertii* são superiores à *Passiflora alata* na enxertia convencional pelo método de garfagem tipo fenda cheia.

## REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. 16. ed. São Paulo: FNP, 2011. p. 387-392.

APONTE, Y.; JÁUREGUI, D. Algunos aspectos de la biología floral de *Passiflora cincinnata* Mast. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Maracaibo, v. 21, n. 3, p. 211- 219, jun. 2004.

BRAGA, M. F. et al. Enraizamento de três espécies silvestres de *Passiflora*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 284–288, 2006.

BRAGA, M. F. et al. **Maracujá**: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. p. 601-617.

BERNACCI, L. C. et al. Espécies de maracujá: caracterização e conservação da biodiversidade. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. **Maracujá**: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 559-586.

BRUCKNER, C. R.; PICANÇO, M. C. (Ed.). **Maracujá**: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 472 p.

CARVALHO-OKANO, R. M.; VIEIRA, M. F. Morfologia externa e taxionomia. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. **Maracujá**: tecnologia de produção, pós colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 472 p.

CAVICHIOLO, J. C. **Enxertia hipocotiledonar e convencional de maracujazeiro-amarelo sobre três porta-enxertos**. 2008. 92 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008.  
COIMBRA, K.G. **Desempenho agrônômico de progênies de maracujazeiro-azedo no Distrito Federal**. 2010; 125p. , (Dissertação de mestrado em

Agronomia). Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília-Brasília.

CORRÊA, L. S. et al. Uso de câmara úmida em enxertia convencional de maracujazeiro-amarelo sobre três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 591-598, jun. 2010.

CORRÊA, R. A. L. **Evapotranspiração e coeficiente de cultura de dois ciclos de produção do maracujazeiro amarelo**. 2004. 57 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Piracicaba, 2004.

EL-MOO, R. D. et al. Reação de dez progênies de maracujá-amarelo (*passiflora edulis sims f. flavicarpa* deneger) e do maracujá-doce (*passiflora alata dryand*) à Raça 1 de meloidogyne incógnita. **Biociência Jornal**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 57-61, set./dez. 2006.

FACHINELLO, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.

FERREIRA, G. Propagação do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 18–24, set./out. 2000.

FISCHER, I. H. et al. Seleção de plantas resistentes e de fungicidas para o controle da podridão do colo do maracujazeiro causada por *Nectria haematococca*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, p. 250-258, 2005.

FISCHER, I. H. **Seleção de plantas resistentes e de fungicidas para o controle da "Morte Prematura" do maracujazeiro, causada por *Nectria haematococca* e *Phytophthora parasítica***. 2003. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

HARTMANN, H. T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997. p. 276- 316.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1966. 485 p.

JESUS, A. M. S. **Obtenção antecipada de mudas de videira** (Vitis spp). Lavras, 1994. 75 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1994.

JUNQUEIRA, N. T. V. et al. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência à doenças. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. **Maracujá germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. p. 81-106.

JUNQUEIRA, N. T. V. et al. Reação a doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-amarelo propagado por estaquia e enxertia em estacas herbáceas de Passiflora silvestre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 97 –100, 2006.

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.

LENZA, J. B. et al. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro propagadas por enxertia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1135-1140, dez. 2009.

LIMA, A. A. E.; CALDAS, R. C.; SANTOS, V. S. Germinação e crescimento de espécies de maracujá. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 125-127, 2006.

LIMA, A. A. E. et al. Avaliação de porta-enxertos e tipos de enxertia para o maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 318-321, 1999.

LIMA, A. A. E.; TRINDADE, A. V. Propagação. In: LIMA, A. A. E.; CUNHA, M. A. P. (Ed.). **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 15-35.

LORDELLO, A. I. L. ; LORDELLO, R. R. A. Nematóides em frutíferas: cuidado com as mudas. **O agrônomo**, Campinas, v. 44, p. 1-3, abr. 1992.

MANICA, I. et al. **Maracujá-doce: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2005. 198 p.

MATTA, F. P. Mapeamento de QRL para *Xanthomonas axonopodis* PV. *Passiflorae* em maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). 2005. 230 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Piracicaba, 2005.

MEDEIROS, S. A. F. **Comportamento de genótipos de maracujá-roxo e maracujá-amarelo em condições de cerrado**. 2005. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

MELETTI, L. M. M. **Comportamento de híbridos e seleção de maracujazeiro** (Passifloraceae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 6., 2003, Campos dos Goyatazes. **Palestras...** Campos dos Goyatazes: Cluster Informática, 2003. Compact disc.

MELETTI, L. M. M.; MAIA, M. L. **Maracujá: produção e comercialização**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1994. 62 p. (Boletim Técnico, 181).

MENZEL, C. M. et al. **Handbook of environmental physiology crops: sub-tropical and tropical crops**. Boca Raton: CRC, 1994. p. 225-241, v. 2.

NOGUEIRA FILHO, G. C. et al. Estudo da enxertia Hipocotiledonar do maracujazeiro-amarelo sobre dois porta-enxertos, através da microscopia de varredura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 647-652, jun. 2010.

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

OLIVEIRA, J. C. et al. Efeito da idade sobre a emergência e vigor de sementes de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, vol. 06, n. 2, p. 37-43, 1984.

OLIVEIRA, I. V. M.; DAMIÃO FILHO, C. F.; CARVALHO, S. A. Enxertia em citros por substituição de ápice caulinar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 744- 747, 2002.

OLIVEIRA, J. A. **Efeito dos substratos artificiais no enraizamento e no desenvolvimento de maracujá-amarelo e doce por estaquia**. 2000. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2000.

OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Espécies de maracujá com potencial agrônômico. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005, p.143-158.

OLIVEIRA JÚNIOR, M. X. et al. Superação de dormência de maracujá-do-mato (*passiflora cincinnata* mast.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 584-590, jun. 2010.

PEIXOTO, M. Problemas e perspectivas do maracuja ornamental. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. p. 457-463.

PIO-RIBEIRO, G.; MARIANO, R. L. R. Doenças do maracujazeiro. In: KIMATI, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. p. 525-534. (Doenças das plantas cultivadas, 2).

RONCATTO, G.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Comportamento de maracujazeiros (*Passiflora spp.*) quanto à morte prematura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 552-554, 2004.

RONCATTO, G. et al. Enraizamento de estacas herbáceas de diferentes espécies de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1094-1099, dez. 2008.

RUGGIERO, C. Enxertia do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R.; FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 43-60.

RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. Enxertia do maracujazeiro. In: SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Resumos...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 70– 92.

SANTOS FILHO, H. P. S. et al. Doenças do maracujazeiro. In: LIMA, A. A.; CUNHA, M. A. P. (Ed.). **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 24–280.

SANTOS, M. R. A. et al. Estudos sobre superação de dormência em sementes de *Smilax japecanga* Grisebach. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 2, p. 319–324, mar./abr. 2003.

SILVA, F. M. et al. Enxertia de mesa de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. sobre *Passiflora alata* Curtis, em ambiente de nebulização intermitente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n.1, p. 98-101, abr. 2005.

SOUZA, J. S. I.; MELETTI, L. M. M. **Maracujá**: espécies, variedades, cultivo. Piracicaba: FEALQ, 1997. 10 p.

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

VASCONCELLOS, M. A. S. et al. **Maracujá**: tecnologia de produção, pós-colheita, agro-indústria, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 33-49.

VASCONCELLOS, M. A. S. et al. Desenvolvimento de frutos de maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Dryand), nas condições de Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 15, n. 1, p. 153-158, 1993.

VAZ, C. F. **Enraizamento de estacas herbáceas de Passifloras silvestres e sua utilização como porta-enxerto de maracujazeiro-amarelo**. 2008. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008.

**CAPITULO 2**

**MÉTODOS DE ENXERTIA EM PLÂNTULAS DE MARACUJAZEIRO**

## RESUMO

A utilização de porta-enxertos para formação de mudas no cultivo do maracujazeiro poderá propiciar maior longevidade aos pomares, frente ao uso de porta-enxertos com resistência genética a doenças do solo, a enxertia precoce poderá antecipar o plantio e diminuir custos de manutenção das mudas em viveiro. O presente trabalho teve como objetivo verificar métodos e idades de execução da enxertia em plântulas de maracujazeiro-amarelo sobre o maracujazeiro-doce. O experimento foi conduzido no Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras, MG, sob telado tipo sombrite com 50% de sombreamento. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, no esquema fatorial 2x4, dois métodos de enxertia (garfagem em fenda cheia e a inglês simples) e quatro idades de enxertia (15, 25, 35 e 45 dias após a emergência das plântulas). Foram avaliadas 30 dias após as enxertias, as características de: porcentagem de fixação da copa e porta-enxerto (%), número de folhas, altura(cm) e diâmetros das plântulas (mm). Para todas as características avaliadas, tanto o método garfagem fenda cheia quanto para inglês simples, a melhor época para realização da enxertia em mudas de maracujazeiro-doce foi aos 15 dias após emergência, apresentando 98% de fixação da porta-enxerto e copa.

Termos para indexação: *Passiflora alata* Curtis. *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. Porta – enxerto. Propagação.

## ABSTRACT

The use of rootstocks for seedling cultivation of passion fruit may provide greater longevity to the orchards, with the use of rootstocks with genetic resistance to soil diseases, grafting early planting can anticipate and reduce maintenance costs of the seedlings nursery. This study aimed to verify ages and methods of implementation of grafting on seedlings of yellow passion about the sweet passion fruit. The experiment was conducted at the Horticulture Sector, Federal University of Lavras (UFLA), Lavras, MG, greenhouse shade type with 50% shading. The experimental design was randomized blocks in a 2x4 factorial design, two methods of grafting (cleft grafting and simple English) and four ages of grafting (15, 25, 35 and 45 days after seedling emergence). We evaluated 30 days after grafting, the characteristics of the percentage of fixed crown and rootstock (%), leaf number, height (cm) and diameters of seedlings (mm). For all traits, both cleft grafting method as for plain English, the best time for grafting on seedlings of sweet passion fruit was at 15 days after emergence, with 98% of fixing the rootstock and scion.

Index terms: *Passiflora alata* Curtis. *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. Rootstock. Propagation.

## 1 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é uma importante frutífera, seus frutos possuem excelentes características gustativas, nutracêuticas e alimentares, do suco, casca e sementes.

Problemas intrínsecos no cultivo do maracujazeiro dificultam sua expansão. A autoincompatibilidade e a morte prematura de plantas apresentam-se como problemas de difícil solução, pois não se tem uma recomendação para o controle da morte prematura e a redução de indivíduos autoincompatíveis. Atualmente, os pomares são propagados por semente, método que dificulta a superação dessas importantes limitações (RONCATTO et al., 2008).

A formação das mudas pode ser obtida por enxertia, a qual permite a redução de doenças causadas por fungos de solo, confere maior longevidade ao cultivo, maior tolerância a baixas temperaturas, à salinidade e ao excesso de umidade do solo. Além disso, pode reduzir do volume de copa e influência na qualidade do fruto e/ou suco (RUGGIERO; OLIVEIRA, 1998).

A espécie *Passiflora alata* Curtis (maracujazeiro-doce) apresenta tolerância à ‘fusariose’ (VASCONCELLOS et al., 1993), esta espécie também possui facilidade de termos de fixação do enxerto e porta-enxerto quando utilizado com o maracujazeiro-amarelo (NOGUEIRA FILHO et al., 2010).

O maracujazeiro-amarelo enxertado sobre *Passiflora alata*, *Passiflora macrocarpa* e *Passiflora quadrangularis*, cultivados em solo contaminado com *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*. O melhor resultado foi obtido quando se utilizou *Passiflora alata* como porta-enxerto (COUTO JÚNIOR, 1976).

Yamashiro e Landgraff (1979) indicaram *Passiflora alata* como um porta-enxerto promissor, concluindo que esta espécie, além de ser resistente à “Murcha” ou “Fusariose” causadora da morte precoce das plântulas, confere à

copa maior precocidade e não alteração na qualidade dos frutos, permitindo também o uso em solos mais úmidos.

Segundo Silva et al. (2005) a enxertia de mesa em *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. sobre *Passiflora alata* Curtis foi considerada viável, com excelente porcentagem de sobrevivência (96,8%) e enraizamento das estacas (85,6%). Segundo Ruggiero (1991), os tipos mais utilizados para a realização da enxertia no maracujazeiro são: fenda cheia e inglês simples, com pegamento superior a 90%, em ambos os processos.

De acordos com Nogueira Filho et al. (2010) fase de enxertia, cerca de 6 a 8 cm de altura e uma a duas folhas definitivas, o que ocorre com cerca de 30 dias após a semeadura para as espécies mais precoces ou vigorosas, e 90 para as de crescimento mais lento e espécies silvestres.

Apesar de ser possível obter elevados índices de fixação entre enxerto e porta-enxerto, os resultados são distintos em relação ao método ideal a ser utilizado. A técnica da enxertia praticamente não é usada em escala comercial, um dos motivos está relacionado à demora na formação das mudas em relação ao método convencional, há necessidade de se estudar a antecipação da enxertia, e com isto levar as plantas ao campo mais cedo, diminuindo gastos de manutenção com as plantas em viveiro. Sendo assim, este experimento teve como objetivo verificar o melhor método e idade de execução da enxertia precoce em mudas de maracujazeiro-amarelo sobre o maracujazeiro-doce.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Fruticultura, Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, no período de setembro a novembro de 2009.

As sementes do maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis) utilizado como porta-enxerto foram extraídas de frutos maduros, sadios e frescos, para retirar a mucilagem das sementes foi utilizada cal virgem, lavadas, e colocadas para secar a sombra durante 48 horas, as sementes do maracujá-amarelo variedade Redondo Amarelo utilizada como copa, foram adquiridas da empresa Topssed. A semeadura das duas variedades foi feita em copos descartáveis de 300 mL para facilitar o manuseio durante a realização da enxertia, contendo o substrato comercial Plantmax<sup>®</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 4, sendo dois métodos de enxertia (fenda cheia e inglês simples) e quatro épocas de execução (15, 25, 35 e 45 dias após a emergência das plântulas) com quatro repetições e seis plantas por parcela.

Procedeu-se a primeira enxertia quinze dias após a emergência das plântulas da seguinte forma: decepou-se maracujazeiro-doce abaixo dos cotilédones e abriu-se uma fenda longitudinal (0,5 cm) (Figura 1), decepando-se plântula do maracujazeiro-amarelo (copa) abaixo dos cotilédones e fez-se uma cunha em bisel duplo de forma a expor os tecidos, utilizando-se para isso de uma lâmina de platina bem afiada do tipo “bisturi”. Então, juntaram-se copa e porta-enxerto com cuidado para fazer-se coincidirem os tecidos cambiais e utilizou-se de fita adesiva (durex) para envolver a região da enxertia, logo após foi colocado um saco plástico (5 x 15 cm), transparente para evitar o ressecamento e uma estacas 10 cm como tutor para plântulas, para o método fenda cheia. Para o método inglês simples o procedimento e ferramentas foram semelhantes, com

um corte na lateral no porta-enxerto, na copa fez-se um corte em bisel simples (Figura 2). Após as enxertias as plântulas foram transferidas para sacos plásticos pretos (Figura 3) dimensões de (15 x 20 cm) com substrato comercial. Após intervalos de dez dias foram realizadas as demais enxertias com idades de 25, 35 e 45 dias depois da emergência das plântulas.



Figura 1 Método de enxertia garfagem fenda cheia. UFLA, Lavras, 2011.



Figura 2 Método de enxertia inglês simples. UFLA, Lavras, 2011.

Trinta dias após as enxertias foram avaliadas as características de: fixação da copa com porta-enxerto (%), número de folhas, altura (cm) e diâmetros (mm) das plântulas. Para determinar a altura das plantas foi utilizada régua graduada e para o diâmetro a 1 cm acima do local enxertado foi utilizado

paquímetro digital. A irrigação utilizada foi por microaspersão, duas vezes ao dia, manhã e tarde por uma hora.

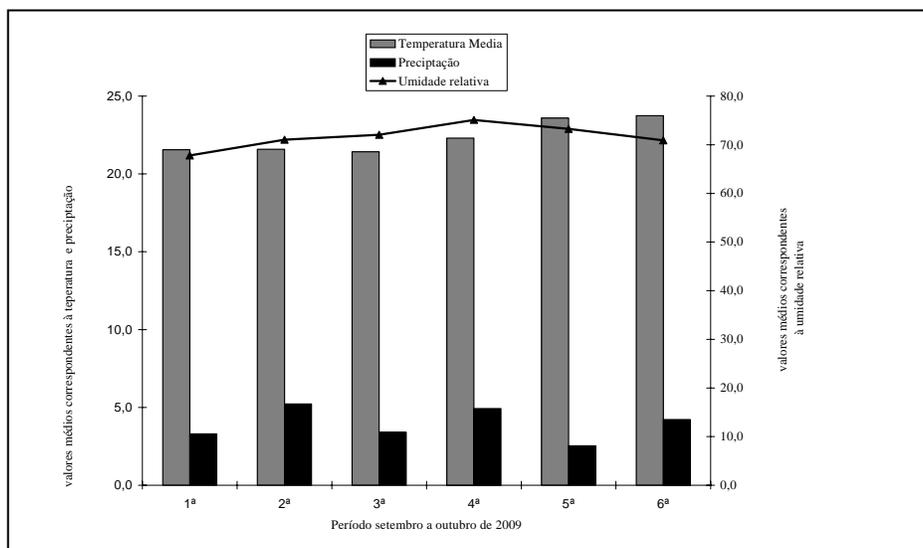


Gráfico 1 Médias semanais da temperatura, precipitação e umidade relativa na região durante o período experimental. Estação Climatológica do Departamento de engenharia da UFLA, Lavras, MG. (2011)

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão, utilizando o software SISVAR<sup>®</sup> (FERREIRA, 2003).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se pela (Tabela 1) que não houve diferenças significativas entre os métodos de enxertia para todas as características avaliadas, não ocorreu interação entre métodos e idades de enxertias. Em contraste, quando se observa as idades de enxertia, esta apresentou efeito significativo em todas as características avaliadas.

Tabela 1 Resumo da análise de variância para o efeito de métodos e idades de enxertia de plântulas de maracujazeiro-amarelo sobre o maracujazeiro-doce. PF - Porcentagem de fixação (%), NF - número de folhas, H - Altura de plântula (cm) e DC - Diâmetro do caule (mm). UFLA, Lavras, 2011.

F V	GL	Quadrado médio			
		PF	NF	H	DC
<b>Método (M)</b>	1	2,000 <sup>ns</sup>	0,877 <sup>ns</sup>	2,152 <sup>ns</sup>	0,211 <sup>ns</sup>
<b>Idade (I)</b>	3	17,750 <sup>**</sup>	4,966 <sup>**</sup>	6,226 <sup>**</sup>	2,572 <sup>**</sup>
<b>M x I</b>	3	1,583 <sup>ns</sup>	2,547 <sup>ns</sup>	0,246 <sup>ns</sup>	0,193 <sup>ns</sup>
<b>Bloco</b>	3	2,333	2,552	0,691	0,222
<b>Erro</b>	21	1,357	0,871	0,667	0,160
<b>C V (%)</b>	-	<b>26,63</b>	<b>22,93</b>	<b>17,56</b>	<b>20,89</b>

<sup>\*\*</sup> - Efeito significativo pelo teste F em nível 1% de probabilidade. <sup>ns</sup> - Efeito não significativo pelo teste F.

De acordo com a (Gráfico 2) verifica-se que a porcentagem de fixação para as mudas enxertadas aos 15 dias após emergência foi de 98%, significando que houve uma fixação de 49% a mais que as mudas enxertadas aos 25 dias após a emergência, 44% em relação às de 35 dias e 13% para as mudas enxertadas aos 45 dias após a emergência.

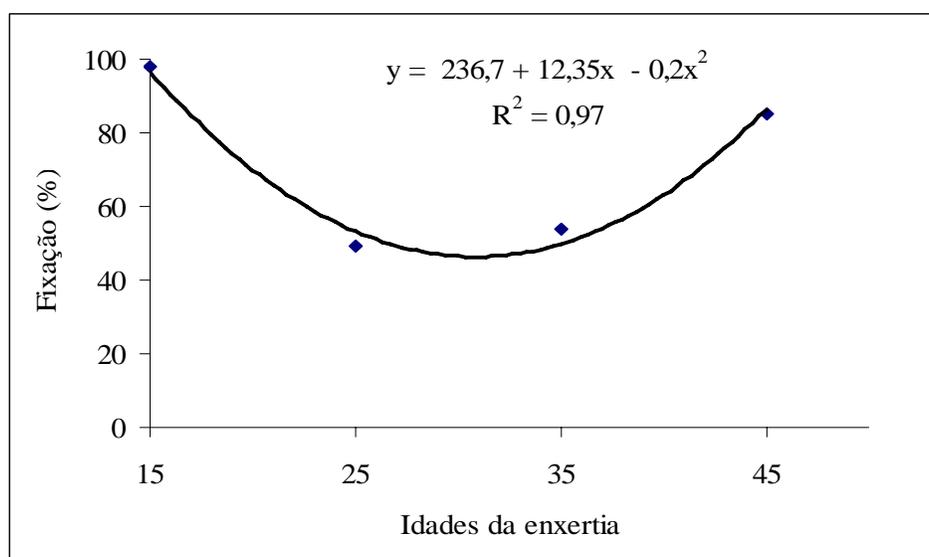


Gráfico 2 Porcentagem de fixação em mudas de maracujazeiro-amarelo sobre maracujazeiro-doce enxertadas em diferentes idades após emergência das plântulas, 30 dias após a enxertia. UFLA, Lavras, 2011.

O material enxertado aos 15 dias após emergência das plântulas encontrava-se lignificado, os diâmetros semelhantes, o que possibilitou facilidade na escolha do material, ocorrendo cortes mais uniformes do material e melhor soldadura da copa e porta-enxerto, o que teria influído decisivamente na melhor fixação e soldadura. Para Santos (2009) o sucesso de uma boa enxertia

também está relacionado também à habilidade do enxertador.

A baixa fixação para as plântulas enxertadas aos 25 e 35 dias após a emergência pode ser atribuída a causas inerentes as plântulas como as baixas temperaturas, aumento da umidade relativa e precipitação ocorrida no período de enxertia (Gráfico 2). O outro fator que influencia para formação do calo e soldadura na região da enxertia, porta-enxerto quanto no enxerto, é a quantidade de amido e outras substâncias de reservas (REGINA, 1998).

Aos 45 dias ocorreu aumento na fixação, nessa época as temperaturas estavam em torno de 23 °C, umidade de 70% e não houve ocorrência de chuvas (Gráfico 2), com isto ocorreram irrigações controladas. Outro fator que influencia é a plena formação dos tecidos e produção de felogênio estimulando a cicatrização e formação do cambio nesta idade (CUTTER, 1986).

Para Lenza et al. (2009) quando realizaram enxertia em mudas de maracujazeiro 'FB200', enxertadas em *Passiflora edulis*, *Passiflora quadrangularis* e no 'FB200', estas apresentaram alto índice de fixação da enxertia e precocidade na emissão de gavinhas, estando aptas para serem levadas ao campo entre 30 a 120 dias após a enxertia.

Nogueira Filho et al. (2010) trabalharam com tempo de soldadura dos tecidos em enxertia realizada maracujazeiros concluíram que no maracujazeiro-doce a soldadura ocorre aos seis dias após a enxertia e para o maracujazeiro-amarelo aos nove dias.

A altura de plântulas enxertadas aos 25 e 35 dias após emergência (Gráfico 3) verificou-se que 30 dias após estas se encontravam 1,34 cm e 0,81 cm menores que as plântulas enxertadas aos 15 dias e 1,48 cm menores que as enxertadas aos 45 dias após emergência.

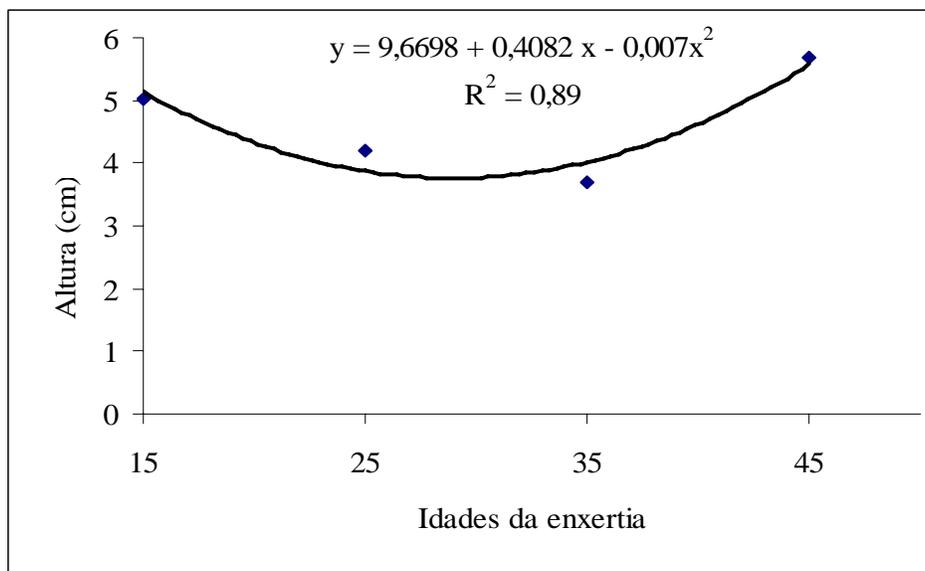


Gráfico 3 Alturas (cm) em mudas de maracujazeiro-amarelo sobre maracujazeiro-doce enxertadas em diferentes idades após emergência, 30 dias após a enxertia. UFLA, Lavras, 2011.

Segundo Teixeira (1995), a altura das mudas está diretamente relacionada à época de transplante que deve ser realizado entre 15 e 30 cm, o que pode ser atingido dependendo da região aos 60 dias após a germinação ou até mesmo antes. O bom desenvolvimento de algumas espécies enxertadas ocorre devido à maior uniformidade entre o diâmetro do enxerto e do porta-enxerto, ou seja quando os diâmetros dos materiais usados são semelhantes, as plantas apresentam melhor desenvolvimento (LENZA et al., 2009).

Apesar de ser considerado baixo a alturas das plântulas enxertadas aos 25 e 35 dias com apenas 4,21 e 3,68 cm, o menor crescimento pode estar relacionado à demora na soldadura da copa e porta-enxerto e menor quantidade de folhas em relação aos demais tratamentos, para as enxertias aos 45 dias após

a emergência, observa-se maior altura, pois nesta idade tanto as copas como os porta-enxertos apresentavam-se maiores. Para Nogueira Filho (2003), quando trabalhou com enxertia hipocotiledonar em plantas oriundas de sementes de *Passiflora caerulea*, *Passiflora alata*, *Passiflora gibertii*, *Passiflora coccinea*, *Passiflora cincinnata*, *Passiflora setacea* e *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, concluiu que ocorreu um retardamento no crescimento das mudas, mas isto não diminui a produtividade da planta.

O maior número de folhas 30 dias após as enxertias pode ser observado nas plântulas enxertadas aos 15 e 45 dias após emergência, diferindo das demais idades de enxertia (Gráfico 4).

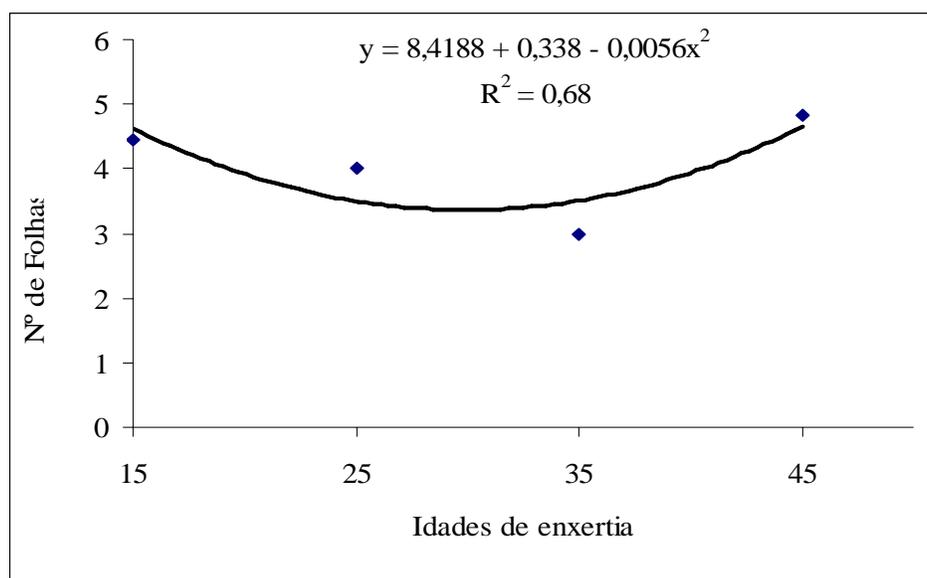


Gráfico 4 Número de folhas em mudas de maracujazeiro-amarelo sobre maracujazeiro-doce enxertadas em diferentes idades após emergência, 30 dias após a enxertia. UFLA, Lavras, 2011.

Essa diferença está relacionada também com a porcentagem de fixação já que as plântulas provenientes da enxertia aos 15 dias após germinação apresentaram 98% de fixação, o mesmo acontecendo com as plântulas enxertadas aos 45 dias. Houve um decréscimo do número de folhas para as idades de 25 e 35 dias, o que pode significar uma perda de folhas por ataque de pragas, alta umidade relativa e precipitação (Gráfico 4). A emissão do maior número de folhas é vantajosa em menor período de tempo possível, pois possibilita o plantio antecipado e reduz o custo de produção das mudas em função do menor gasto com insumos (TAVARES JÚNIOR, 2004).

Ocorreram diferenças significativas em relação ao diâmetro das enxertias nas diferentes idades a 1 cm da região enxertada (Gráfico 5).

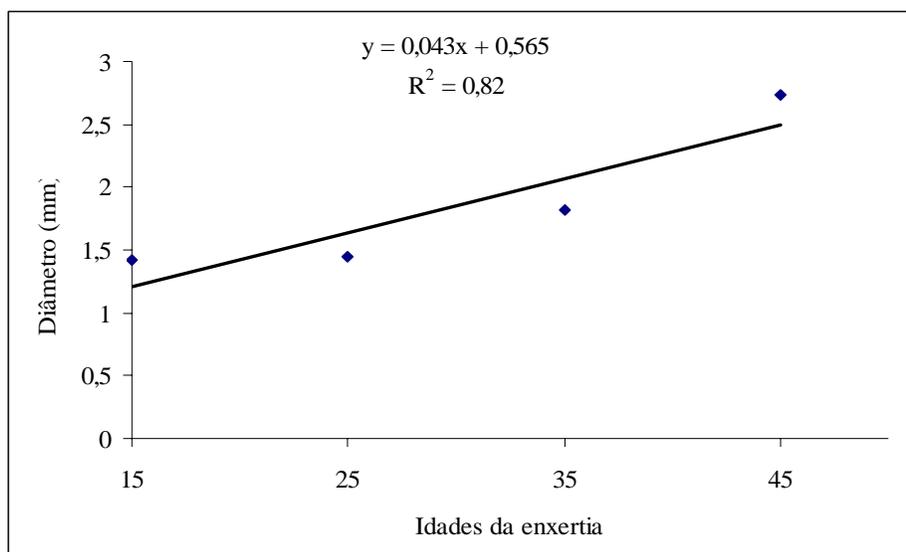


Gráfico 5 Diâmetro (mm) das mudas em mudas de maracujazeiro-amarelo sobre maracujazeiro-doce enxertadas em diferentes idades após emergência, 30 dias após a enxertia. UFLA, Lavras, 2011.

Sendo estes crescentes em relação às idades de enxertias, o que era esperado. De acordo com Chagas et al. (2006) o diâmetro é resultado direto do volume de substrato disponível para a muda. Neste trabalho não foram observadas variações neste sentido, uma vez que o volume do recipiente utilizado foi o mesmo em todos os tratamentos, mas sim foi observado o crescimento em relação às datas. Quando se realiza enxertia, a união do enxerto com o porta-enxerto tem papel fundamental, pois a incompatibilidade pode causar a morte e influenciar diretamente no desenvolvimento das mudas e do diâmetro.

Para Lenza et al. (2009) as espécies *Passiflora coccinea*, *Passiflora nitida* e *Passiflora gibertii*, também são utilizadas como porta-enxerto, mas induzem aos menores diâmetros de caule, conseqüentemente induzindo menor crescimento e maior dificuldade para realizar a enxertia. Segundo Meletti et al. (2001), os porta-enxertos oriundos de sementes da maioria destas espécies apresentam o inconveniente de gerar plantas com caules finos e, portanto, incompatíveis com o diâmetro dos garfos. Observou-se na realização do trabalho do presente trabalho que não ocorreram problemas em relação à espessura de diâmetro, o que facilitou o sucesso de fixação durante a formação das mudas.

#### **4 CONCLUSÃO**

Tanto para a enxertia tipo garfagem fenda cheia quanto para inglês simples para todas as características avaliadas a melhor época para realização destas no maracujazeiro-doce é aos 15 dias após emergência, apresentando um índice de fixação de 98% em ambos os métodos.

## REFERÊNCIAS

CHAGAS, I. M. et al. Formação de mudas de maracujá amarelo em quatro tamanhos de recipiente. **Revista Verde**, Mossoró, v. 1, n. 2, p. 122-133, jul./dez. 2006.

COUTO JÚNIOR, J. G. **Efeito de combinações copa/porta-enxerto no teor de matéria seca acumulada em maracujá**. 1976. 25 f. Trabalho (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1976.

CUTTER, E. G. Anatomia vegetal: parte I: células e tecidos. 2. ed. São Paulo: Roca, 1986. 304 p.

FERREIRA, D. F. **Sisvar** versão 4.3 (Build 45). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

LENZA, J. B. et al. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro propagadas por enxertia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1135-1140, dez. 2009.

MELETTI, L. M. M. et al. **Maracujá**: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 345-385.

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

NOGUEIRA FILHO, G. C. et al. Estudo da enxertia Hipocotiledonar do maracujazeiro-amarelo sobre dois porta-enxertos, através da microscopia de varredura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 647-652, jun. 2010.

REGINA, M. de A.; SOUZA, C. R. de.; SILVA, T. das G.; PEREIRA, A. F. A propagação da videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 20-27, 1998.

RONCATTO, G. et al. Enraizamento de estacas de espécies de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) no inverno e no verão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1089-1093, dez. 2008.

RUGGIERO, C. Enxertia do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R.; FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 43-60.

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

SANTOS, D. et al. Proteção da gema e épocas de forçamento da brotação na enxertia da Lima Ácida 'Tahiti'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 3, p. 807-813, maio/jun. 2009.

SILVA, F. M. et al. Enxertia de mesa de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. sobre *Passiflora alata* Curtis, em ambiente de nebulização intermitente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 98, abr. 2005.

TEIXEIRA, C. G. **Maracujá: a cultura**. 2. ed. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1995. 267 p.

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

VASCONCELLOS, M. A. S. et al. Desenvolvimento de frutos de maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Dryand), nas condições de Botucatu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.15, n.1, p.153-158, 1993.

**CAPITULO 3**

**PORTA-ENXERTOS NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE  
MARACUJAZEIROS**

## RESUMO

A utilização de porta-enxertos no cultivo do maracujazeiro é uma técnica que tem como objetivo solucionar problemas relacionados a doenças causadas por patógenos do solo, a formação de mudas por este método poderá propiciar maior longevidade às plantas e menores perdas para o produtor. O objetivo do autor com o trabalho foi avaliar a enxertia das diferentes combinações copa/porta-enxerto, na formação de mudas utilizando o maracujazeiro *Passiflora cincinnata* e *Passiflora alata* como porta-enxertos para os maracujazeiros-amarelo, doce e roxo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 3, sendo dois porta-enxertos e três copas, sendo os seguintes tratamentos: T1= *Passiflora edulis* Sims f. *Flavicarpa* Deg. sobre *Passiflora alata*., T2 = *Passiflora edulis* sobre *Passiflora alata* T3 = *Passiflora alata* sobre *Passiflora alata* , T4= *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg, sobre *Passiflora cincinnata* T5= *Passiflora alata* sobre *Passiflora cincinnata*, T6= *Passiflora edulis* sobre *Passiflora cincinnata* com quatro repetições e seis plantas por parcelas. A formação de mudas através da enxertia do *Passiflora alata* como porta-enxerto para o maracujazeiro - amarelo, roxo e doce mostrou-se viável, para a maioria das características avaliadas. A espécie *Passiflora cincinnata* quando utilizadas como porta-enxerto para o maracujazeiro roxo, doce e amarelo propiciou menor desenvolvimento das mudas.

Termos para indexação: *Passiflora cincinnata*. *Passiflora alata* compatibilidade. Produção de mudas.

## ABSTRACT

The use of rootstocks in the cultivation of passion fruit is a technique that aims to solve problems related to diseases caused by soil-borne pathogens, the formation of plants by this method can provide greater longevity to plants and lower losses for the producer. The objective was to evaluate the grafting of different and combinations scion / rootstock, training seedlings using passion fruit *Passiflora edulis* and *cincinnata* as rootstocks for the yellow passion fruit, sweet and purple. The experimental design was randomized blocks in factorial scheme 2 x 3, two rootstocks and three hearts, and the following treatments: T1 = *Passiflora edulis* Sims f. *Flavicarpa*. on *Passiflora alata*., T2 = *Passiflora alata* on *Passiflora edulis* T3 = *Passiflora alata* on *Passiflora alata*, T4 = *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* on *Passiflora cincinnata* T5 = *Passiflora alata* on *Passiflora cincinnata*, T6 = *Passiflora edulis* on *Passiflora cincinnata* with four replications and six plants per plot. The formation of seedlings by grafting of *Passiflora alata* as a rootstock for the passion fruit - yellow, purple and sweet was feasible for the majority of those characteristics. The species *Passiflora cincinnata* when used as rootstock for the purple passion fruit, sweet and yellow showed lower growth of seedlings.

Index terms: *Passiflora cincinnata*. *Passiflora alata*. Compatibility. Production of seedlings.

## 1 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é originário da América Tropical e possui mais de 150 espécies nativas do Brasil. As mais conhecidas e de maior valor na exploração comercial são *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg. e *Passiflora edulis* Sims (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2010).

Com a grande biodiversidade do número de espécies nativas de maracujazeiros, além do consumo *in natura* a espécie também pode ser utilizada na produção de defensivos, indústria farmacêutica e principalmente nos programas de melhoramento genético, que estas apresentam resistência a vários patógenos (CORRÊA et al., 2010).

Embora as pesquisas com maracujazeiros estejam amplamente dirigidas às espécies cultivadas, várias espécies silvestres de maracujazeiros com potencial agrônomo não têm recebido atenção da pesquisa, como, por exemplo, *Passiflora cincinnata*, de ocorrência espontânea na região semiárida do Nordeste brasileiro (ARAÚJO; SILVA; QUEIROZ, 2008).

A espécie *Passiflora cincinnata* é silvestre não comercial, popularmente conhecida como maracujá mochila, maracujá-do-mato ou maracujá-tubarão. É considerada potencialmente importante para uso como porta-enxerto, uma vez que apresenta tolerância a doenças e nematóides (APONTE; JÁUREGUI, 2004).

Esta espécie encontrada também em abundância nos Estados do Goiás, Minas Gerais e Bahia, é uma espécie promissora para ser utilizada como porta-enxertos, para o maracujazeiro-amarelo (OLIVEIRA JÚNIOR, 2010).

O *Passiflora alata* é resistente ao *Fusarium oxysporum* f. *passiflora* e tolerante a *Phytophthora spp.* e *Fusarium solani* (FISCHER et al., 2005).

A enxertia é uma técnica recomendada por vários autores (CHAVES et al., 2004; LIMA; TRINDADE, 2004). Vem contribuir para o estabelecimento de pomares tecnicamente superiores se comparados àqueles formados pelo sistema

convencional, seja em função do controle de doenças, principalmente à morte prematura de plantas e nematóides, através do uso porta-enxertos resistentes ou tolerantes (RONCATTO; OLIVEIRA; RUGGIERO, 2004).

Em relação à escolha do método segundo Ruggiero (1991), os tipos mais utilizados de enxertia para o maracujazeiro – amarelo sobre o maracujazeiro-doce são: fenda cheia e inglês simples, com pegamento superior aos 90%, em ambos os processos.

Em relação à enxertia utilizando espécies silvestres, há diferentes informações sobre a porcentagem de fixação, pois a maioria dessas espécies possui diâmetros finos, sendo necessário um estudo mais detalhado sobre a viabilidade, compatibilidade entre as espécies, tempo de formação e desenvolvimento das mudas em viveiro.

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo avaliar a enxertia das diferentes combinações copa/porta-enxerto, para obtenção de mudas utilizando o *Passiflora cincinnata* e *Passiflora alata* como porta enxertos para os maracujazeiros-amarelo, doce e roxo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em telado tipo sombrite com 50% de luminosidade no Departamento de Agricultura, setor de Fruticultura da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais no período de fevereiro a maio de 2010.

Para obtenção dos porta-enxertos e copas foram obtidas sementes de maracujazeiros: *Passiflora alata*, *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., *Passiflora edulis* e *Passiflora cincinnata*, provenientes da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor de 72 células, contendo o substrato comercial Plantmax® para todas as espécies. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x3, dois porta-enxertos (*Passiflora cincinnata* e *Passiflora alata*), e três copas (*Passiflora alata*, *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg e *Passiflora edulis* quatro repetições e seis plantas por parcela.

O *Passiflora cincinnata* possui leve dormência por isso foi semeado 20 dias antes dos demais. Quando o *Passiflora cincinnata* estava com 50 dias e as demais plantas com 30 dias, após a emergência das plântulas efetuou-se as enxertias, os porta-enxertos e enxertos possuíam em média 5 cm de altura e um a dois pares de folhas definitivas.

Foi utilizando o método de enxertia por garfagem tipo inglês simples para isto decepou-se o *Passiflora alata* e *passiflora cincinnata* (porta-enxertos) abaixo do primeiro par de folhas, abriu-se um corte em bisel (0,5cm), decepando-se as plantas do maracujazeiro-amarelo, doce e roxo (copa) com as mesmas espessuras de diâmetros dos porta-enxertos, a uma altura de 0,5 cm acima do colo das plantas, fez-se uma cunha em bisel simples de forma a expor os tecidos, utilizando-se para isso de uma lâmina de platina bem afiada do tipo “bisturi”. Então, juntaram-se a copa e porta-enxerto com cuidado, para

coincidirem os tecidos cambiais utilizou-se de fita adesiva (durex) para envolver a região da enxertia, logo após foi colocado um saco plástico (5 x 15 cm), transparente para evitar o ressecamento e uma estacas 10 cm como tutor para não ocorrer quebra das plantas durante a irrigação.

Aos dez dias removeu-se o saco plástico dos tratamentos, e aos vinte dias retirou-se a fita adesiva dos enxertos. O sistema de irrigação adotado foi microaspersão, duas vezes ao dia pela manhã e a tarde por 1 hora.

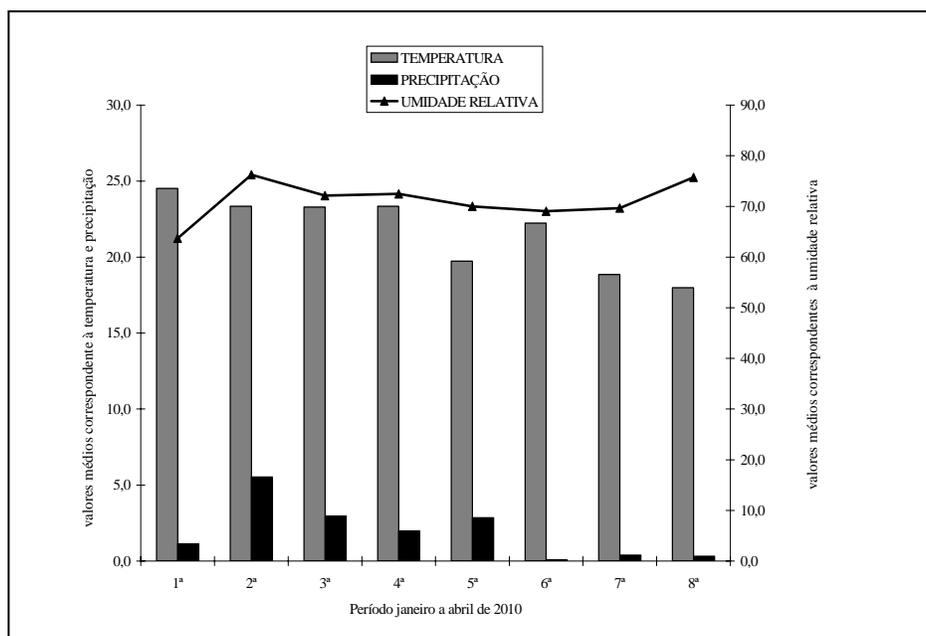


Gráfico 1 Médias quinzenais da temperatura, precipitação e umidade relativa na região durante o período experimental. Estação Climatológica do Departamento de engenharia da UFLA, Lavras, MG. (2011)

A porcentagem de fixação das plantas foi avaliada aos 20 dias após enxertias. As medidas de altura das plantas (cm), comprimento das raízes (cm) diâmetros do porta-enxerto (mm) e da copa (mm), contagem de folhas, massa seca da parte aérea (g) , massa seca de raízes (g) foram realizadas 45 dias após a enxertia. Para determinar a altura das plantas foi utilizada régua graduada e para determinar o diâmetro a 0,5 cm acima e abaixo da fixação do porta-enxerto e copa utilizou-se paquímetro digital, a massa seca da parte aérea e raízes foram obtidas através da secagem das plantas em estufa de circulação forçada aos 60 °C durante 48 horas e trituradas em moinho próprio do tipo macro de rotor vertical com facas móveis e fixas.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância as médias comparadas pelo teste Scott-Knot em 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR<sup>®</sup> (FERREIRA, 2003).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 1) houve diferenças significativas para os dois tipos de porta-enxertos para todas as características avaliadas. Ocorreram diferenças significativas em relação aos tipos de copas apenas para massa seca de parte aérea, não houve interação entre copos e porta-enxertos.

Tabela 1 Resumo da análise de variância para efeito em porta-enxertos e copas na formação de mudas de maracujazeiros, F = Fixação da enxertia, H = altura (cm), DE = Diâmetro da copa (mm), DCP = diâmetro do porta-enxerto (mm), NF = número de folhas, CPR = comprimento da raiz (cm), MSR = massa seca de raiz (g), MSPA = massa seca da parte aérea (g). UFLA-Lavras, 2011

F V	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		F	H (cm)	DPE (mm)	DCP (mm)
<b>PE</b>	<b>1</b>	24,00 <sup>**</sup>	83,25 <sup>**</sup>	4,166 <sup>**</sup>	0,920 <sup>**</sup>
<b>CP</b>	<b>2</b>	1,625 <sup>ns</sup>	2,510 <sup>ns</sup>	0,245 <sup>ns</sup>	0,008 <sup>ns</sup>
<b>PE x CP</b>	<b>2</b>	1,125 <sup>ns</sup>	0,346 <sup>ns</sup>	0,426 <sup>ns</sup>	0,575 <sup>ns</sup>
<b>Bloco</b>	<b>3</b>	1,00	1,864	0,087	0,204
<b>Erro</b>	<b>15</b>	9,50	3,983	0,091	0,188
<b>CV %</b>	<b>-</b>	<b>19,90</b>	<b>21,80</b>	<b>12,07</b>	<b>14,89</b>

Tabela 1, continuação

<b>F V</b>	<b>GL</b>	<b>NF</b>	<b>CPR (cm)</b>	<b>MSR (g)</b>	<b>MSPA (g)</b>
<b>PE</b>	<b>1</b>	16,83 <sup>**</sup>	458,50 <sup>**</sup>	5,900 <sup>**</sup>	22,62 <sup>**</sup>
<b>CP</b>	<b>2</b>	1,525 <sup>ns</sup>	24,191 <sup>ns</sup>	0,498 <sup>ns</sup>	3,545 <sup>**</sup>
<b>PE x CP</b>	<b>2</b>	0,301 <sup>ns</sup>	15,070 <sup>ns</sup>	0,530 <sup>ns</sup>	0,142 <sup>ns</sup>
<b>Bloco</b>	<b>3</b>	0,624	12,374	0,423	1,252
<b>Erro</b>	<b>15</b>	1,699	10,312	0,3204	0,390
<b>CV %</b>	<b>-</b>	<b>33,25</b>	<b>24,63</b>	<b>23,39</b>	<b>20,80</b>

<sup>\*\*</sup> - Efeito significativo pelo teste F em nível 1% de probabilidade. <sup>ns</sup> - Efeito não significativo pelo teste F.

Na (Tabela 2) estão representadas as quantidades de plantas que fixaram após as enxertias, alturas das mudas, diâmetros dos porta-enxertos e copas .

Tabela 2 Fixação da enxertia = F, H = altura (cm), DPE = Diâmetro do porta-enxerto (mm), DCP = diâmetro da copa (mm) em mudas de maracujazeiros - amarelo, roxo e doce sobre *Passiflora cincinnata* e *Passiflora* UFLA-Lavras, 2011

<b>PORTA-ENXERTOS</b>	<b>F</b>	<b>H (cm)</b>	<b>DPE (mm)</b>	<b>DCP (mm)</b>
<i>Passiflora cincinnata</i>	3,00 b	7,29 b	2,08 b	2,71 b
<i>Passiflora Alata</i>	5,00 a	11,01 a	2,91a	3,31 a
<b>CV (%)</b>	<b>19,80</b>	<b>21,80</b>	<b>12,07</b>	<b>14,89</b>

Médias com a mesma letra não diferem entre só pelo teste Scott-Knot, em 5% de probabilidade.

Verifica-se que o *Passiflora alata* como porta-enxerto para os maracujazeiros – amarelo, doce e roxo tiveram uma fixação de 83.33%, essa porcentagem pode está associada a baixas temperatura durante a enxertia, no período as médias mínimas eram de 22 °C (Figura 1) o que pode ter afetando a fixação. Apesar desde resultado pode-se afirmar que os materiais enxertados sobre este porta-enxerto apresentaram também plantas mais altas, espessura maior do diâmetro dos porta-enxertos e das copas, facilitando com isto a sobrevivência das mudas.

Resultados obtidos por (LENZA et al., 2009) em que o *Passiflora alata* apresentou 95%, *Passiflora gibertii* com 93%, 'FB200' com 92% e *Passiflora nitida* com 90%. O *Passiflora coccínea* espécie silvestre alcançou um menor índice, com 65% de fixação. Ressalta-se que estes autores utilizaram à técnica de enxertia hipocotiledonar, um tipo de enxertia em que se utilizam plântulas obtidas a partir de sementes, as médias de temperaturas máximas durante as enxertias foram de 28 °C.

Quando se utilizou o *Passiflora cincinnata* (Tabela 2) apenas 50% das mudas fixaram, além da temperatura essa diferença pode está associada também a maior lignificação dos tecidos desta espécie dificultando a soldadura das partes enxertadas, causando uma possível incompatibilidade de diâmetros do *Passiflora cincinnata* com os diâmetros das copas.

Resultados obtidos por (LENZA et al., 2009) em que o *Passiflora alata* apresentou 95%, *Passiflora gibertii* com 93%, 'FB200' com 92% e *Passiflora nitida* com 90%. O *Passiflora coccínea* espécie silvestre alcançou um menor índice, com 65% de fixação. Ressalta-se que estes autores utilizaram à técnica de enxertia hipocotiledonar, um tipo de enxertia em que se utilizam plântulas obtidas a partir de sementes.

Vale ressaltar que há informações diferentes na literatura relacionadas a porcentagem de fixação, entre espécies utilizadas como porta-enxertos e

enxertos, também ocorre grande diferenças quando se utiliza o mesmo método de enxertia e a mesma combinação enxerto/porta-enxerto.

A altura das mudas quando se utilizou o *Passiflora alata* como porta-enxerto (Tabela 2) foram em média 3,72 cm mais altas que as plantas enxertadas sobre o *Passiflora cincinnata* para todas as copas. O baixo crescimento das mudas enxertadas com o *Passiflora cincinnata* pode está relacionado desenvolvimento lento dessa espécie.

Analisando a (Tabela 3) pode-se observa que houve maior número de folhas, comprimento de raízes, matéria seca de raízes e matéria seca da parte aérea, para as mudas enxertadas no *Passiflora alata*.

Tabela 3 Número de folhas =NF, CPR = comprimento da raiz (cm), MSR = massa seca de raiz (g), MSPA = massa seca da parte aérea (g), em mudas de maracujazeiros - amarelo doce e roxo sobre *Passiflora cincinnata* e *Passiflora* UFLA-Lavras, 2011

<b>PORTA-ENXERTOS</b>	<b>NF</b>	<b>CPR (cm)</b>	<b>MSR (g)</b>	<b>MSPA(g)</b>
<i>Passiflora cincinnata</i>	3,08 b	8,66 b	1.78b	2.26b
<i>Passiflora alata</i>	5,75 a	17,40 a	2.92a	4,69a
<b>CV(%)</b>	<b>33,25</b>	<b>24,63</b>	<b>23,96</b>	<b>20,80</b>

Médias com a mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knot, em 5% de probabilidade.

O baixo número de folhas para as mudas enxertadas no *Passiflora cincinnata* apenas de 3,08 pode está associado ao lento desenvolvimento desta espécie. No entanto Nogueira Filho et al. (2010) relatam em seus trabalhos com

enxertia hipocotiledonar que o número de folhas é uma característica que, no maracujazeiro, pode sofrer muitas variações devido a fatores não inerentes ao crescimento. As folhas podem vir a cair por ataque de alguma praga no viveiro e sofrer o efeito de baixas temperaturas ou altas temperaturas.

Assim como a maioria das variáveis estudadas o comprimento das raízes (Tabela 3) das mudas enxertadas com o *Passiflora alata* foi significativamente maior que as raízes do *Passiflora cincinnata*. O comprimento de raízes é um fator importante na avaliação da qualidade das mudas. Salomão et al. (2002) citam que o desenvolvimento do sistema radicular influi diretamente na capacidade de absorção de água e de nutrientes, com isso as mudas com raízes maiores produzirão mudas mais vigorosas.

De acordo com Carneiro (1995), o bom desenvolvimento das raízes é de suma importância para dar suporte à massa verde produzida pelas mudas, sendo esse desenvolvimento consequência da qualidade das sementes, do substrato (componentes físico, químico e biológico), além de outros aspectos.

Nota-se uma quantidade maior da massa seca de raízes (g) (Tabela 3) quando foi utilizado o *Passiflora alata* como porta-enxerto para os maracujazeiros – amarelo, doce e roxo, o que era esperado devido ao comprimento das raízes destas plantas serem maiores, o maior volume formado de matéria seca é um indicio de mudas, saudáveis e bem desenvolvidas.

Para a os três tipos de copas utilizados ocorreu diferenças significativas apenas para a característica de matéria seca da parte aérea. (Figura 1)

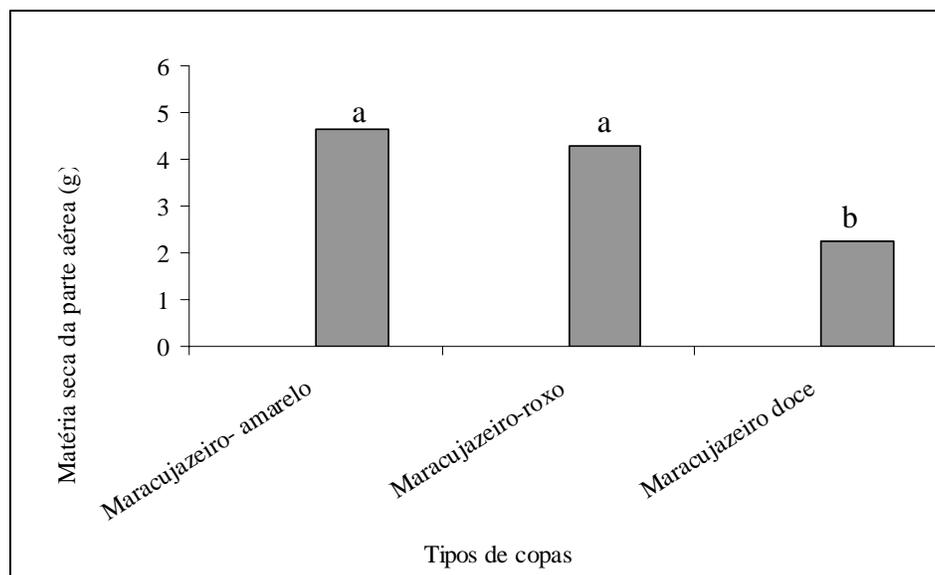


Figura 1 Matéria seca da parte aérea (g) em mudas enxertadas de maracujazeiros-amarelo, roxo e doce sobre o *Passiflora alata* e *Passiflora cincinnata*, 45 dias após as enxertias. Lavras, UFLA - MG, 2011

Para a característica massa seca da parte aérea (g) (Figura 1) os maracujazeiros - amarelo e roxo independente do porta-enxerto utilizado apresentam maiores quantidades de matéria seca em sua parte aérea, média de 4,47 g enquanto que o maracujazeiro-doce apenas 2,26 g apresentando mudas pequenas e com menor desenvolvimento . De acordo com Carneiro (1983), o peso da massa seca da parte aérea é uma boa variável para indicar a capacidade de resistência das plantas aos fatores do meio, como altas temperaturas, ataque de pragas e principalmente absorção de luz.

#### **4 CONCLUSÃO**

O *Passiflora cincinnata* quando utilizado como porta-enxerto para os maracujazeiros-amarelo, roxo, doce propiciou menor fixação e desenvolvimento das mudas, mostrando incompatibilidade.

## REFERÊNCIAS

APONTE, Y.; JÁUREGUI, D. Algunos aspectos de la biología floral de *Passiflora cincinnata* Mast. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Maracaibo, v. 21, n. 3, p. 211- 219, jun. 2004.

ARAÚJO, F. P.; SILVA, N.; QUEIROZ, M. L. Divergência genética entre acessos de *Passiflora cincinnata* Mast com base em descritores morfo agronômicos **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 723-730, set. 2008.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451 p.

CARNEIRO, J. G. A. **Variações na metodologia de produção de mudas florestais que afetam os parâmetros morfo-fisiológicos que indicam sua qualidade**. Curitiba: FUPEF, 1983. 40 p. (Técnica, 12).

CHAVES, R. C. et al. Enxertia de maracujazeiro-amarelo em estacas herbáceas enraizadas de espécies de passifloras nativas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 120-123, abr. 2004.

CORRÊA, L. S. et al. Uso de câmara úmida em enxertia convencional de maracujazeiro-amarelo sobre três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 591-598, jun. 2010.

FERREIRA, D. F. **SISVAR** versão 4.3 (Build 45). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

FISCHER, I. H. et al. Seleção de plantas resistentes e de fungicidas para o controle da podridão do colo do maracujazeiro causada por *Nectria haematococca*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, p. 250-258, 2005.

LENZA, J. B. et al. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro propagadas por enxertia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1135-1140, dez. 2009.

LIMA, A. A.; TRINDADE, A. V. Propagação. In: LIMA, A. A.; CUNHA, M. A. P. (Ed.). **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 15-35.

NOGUEIRA FILHO, G. C. et al. Estudo da enxertia Hipocotiledonar do maracujazeiro-amarelo sobre dois porta-enxertos, através da microscopia de varredura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 647-652, jun. 2010.

OLIVEIRA JÚNIOR, M. X. et al. Superação de dormência de maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 584-590, jun. 2010.

RONCATTO, G.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Comportamento de maracujazeiros (*Passiflora spp.*) quanto à morte prematura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 552-554, 2004.

RUGGIERO, C. Enxertia do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R.; FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 43-60.

SALOMÃO, L. C. C. et al. Propagação por estaquia dos maracujazeiros-doce (*Passiflora alata* Dryand.) e amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 163-167, 2002.