



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Ilha Solteira

Enxertia e Testes de Resistência à *Ceratocystis fimbriata* em variedades de Figueira (*Ficus carica* L)

EDICLÉIA APARECIDA DA SILVA

Ilha Solteira – SP
Novembro - 2010



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Ilha Solteira

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Enxertia e Testes de Resistência à *Ceratocystis fimbriata* em
variedades de Figueira (*Ficus carica* L)

EDICLÉIA APARECIDA DA SILVA

Orientador: Prof.Dr.Luiz de Souza Corrêa

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia -
UNESP – Campus de Ilha Solteira, para
obtenção do título de Doutor em Agronomia.

Especialidade: Sistemas de Produção

Ilha Solteira – SP
Novembro - 2010

FICHA CATALOGRÁFICA

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

S586e	Silva, Edicléia Aparecida da. Enxertia e testes de resistência à <i>Ceratocystis fimbriata</i> em variedades de Figueira (<i>Ficus carica</i> L) / Edicléia Aparecida da Silva. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2010. 88 f. : il. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Sistemas de produção, 2010 Orientador: Luiz de Souza Corrêa Inclui bibliografia 1. Seca da figueira. 2. Figo - Produção. 3. Métodos de estudo. 4. Inoculação.
-------	--



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Enxertia e testes de resistência à *Ceratocystis fimbriata* em variedades de Figueira (*Ficus carica* L).

AUTORA: EDICLEIA APARECIDA DA SILVA

ORIENTADOR: Prof. Dr. LUIZ DE SOUZA CORREA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM AGRONOMIA ,
Área: SISTEMAS DE PRODUÇÃO, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. LUIZ DE SOUZA CORREA
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Profa. Dra. MARLI DE FATIMA STRADIOTO PAPA
Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Profa. Dra. KUNIKO IWAMOTO HAGA
Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Profa. Dra. SILVIA CORREA SANTOS
Centro de Ciências Agrárias / Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. OMAR JORGE SABBAG
Coordenadoria de Curso / Unidade de Dracena

Data da realização: 26 de novembro de 2010.

À minha mãe Cleuza e à minha irmã Eloisa que estão sempre comigo em todos os momentos da minha vida.

DEDICO

À minha avó Maria Cândida, sempre ao meu lado ajudando em todas as dificuldades.

OFEREÇO

Agradecimentos

À Deus, nosso pai e criador, pois sem Ele nada seria possível.

À minha mãe Cleuza e à irmã Eloísa pelo amor, apoio e incentivo.

Ao Prof. Luiz de Souza Corrêa pela orientação e atenção em todas as etapas do trabalho.

À Profa Marli de Fátima Stradioto Papa pela atenção e contribuições importantes para o trabalho.

À Kátia Luciene Maltoni pelo apoio, carinho e amizade.

Ao Pedro Renan Ferreira Pícoli pelas contribuições indispensáveis a este trabalho.

Ao funcionário Delcir Sambugari que muito colaborou para o desenvolvimento deste trabalho.

Às amigas Juliana e Jaqueline pelo ajuda indispensável a este trabalho.

À Faculdade de Engenharia - UNESP do Campus de Ilha Solteira pela minha formação profissional.

À CAPES, pela concessão da Bolsa de Estudos.

RESUMO

A figueira é propagada comercialmente por meio de estaquia e a propagação sexuada, ou seja, por sementes é utilizada exclusivamente em trabalhos de melhoramento genético. A enxertia é uma das formas de propagação das frutíferas, e em relação à cultura da figueira, poderá vir a ser uma forma eficiente de aumentar a produção, e controlar os danos causados pela seca da figueira (*C. fimbriata*) que inicialmente reduz a produtividade e a qualidade dos frutos, causando, posteriormente, a morte da planta. A resistência varietal é a medida de controle mais indicada, entretanto, a ocorrência de diferentes raças fisiológicas do fungo tem dificultado a avaliação de porta-enxertos e copas resistentes. O objetivo do presente trabalho consistiu em verificar o pegamento, desenvolvimento e produção de plantas do figo Roxo de Valinhos enxertadas sobre diversos porta-enxertos, bem como verificar se dentre as variedades avaliadas existe resistência à seca da figueira.

Palavras-chave: Seca da Figueira. Produção. Métodos.

ABSTRACT

A tree is commercially propagated by cuttings, grafting and tissue culture. The sexual propagation, by seeds is used exclusively for breeding programs. Grafting is a way of fruit-trees spreading, and for the culture of the fig tree, could be an effective way to increase the production, and control the damage caused by dry fig, initially reduces the productivity and fruit quality, leading eventually to plant death. The varieties resistant is the most appropriate control measure, however, the occurrence of different fungus physiological races has been making hard to evaluate rootstocks and canopy resistance. The aim of this study was to verify the fixation, development and production plant fig Purple Valinhos grafted on different rootstocks, and to discover if there is among the varieties tested in drought resistance of the fig.

Keywords: Dried fig. Production.. Methods.

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1. Comportamento da figueira Roxo de Valinhos sobre diferentes porta-enxertos, nos primeiros 70 dias após a enxertia para número de folhas e % de enxertos vivos.Selvíria-MS,2009.Experimento 1.....	54
Figura 2. Comportamento da figueira Roxo de Valinhos sobre diferentes porta-enxertos, nos primeiros 70 dias após a enxertia para número de folhas. Selvíria-MS, 2009. Experimento 2.....	56
Figura 3. Enxertia por Garfagem Fenda Cheia, Selvíria-MS (2008).....	57
Figura 4. Enxertia por Garfagem Fenda Cheia, Selvíria-MS (2008).....	57
Figura 5. Enxertia por Borbulhia em T normal em campo, Selvíria-MS (2008).....	58
Figura 6. Emissão da brotação após a enxertia por Borbulhia em T normal, Selvíria-MS (2008).....	58
Figura 7. Diâmetro médio da colônia de <i>Ceratocystis fimbriata</i> em meio de batata-dextrose ágar sob diferentes temperaturas, após sete dias de incubação. Ilha Solteira, SP. 2009.....	80
Figura 8. Aspecto das lesões de <i>Ceratocystis fimbriata</i> desenvolvidas nos caules de figueira das variedades Calimyrna e Palestino. Ilha Solteira-SP, 2009.	80

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1. Valores médios para porcentagem de enxertos vivos e número de folhas de plantas de variedades de figueira Roxo de Valinhos aos 70 dias após a enxertia por garfagem. Selvíria-MS, 2009. Experimento 1.....	53
Tabela 2. Valores médios para enxertos vivos e número de folhas de plantas de variedades de figueira Roxo de Valinhos aos 70 dias após a enxertia por borbulhia no campo. Selvíria-MS, 2009. Experimento 2.....	55
Tabela 3. Valores Médios para figos verdes nas variáveis número de frutos por planta (NFP), produção de frutos por planta (PFP), massa do fruto (MF), produção por área (Kg/ha), diâmetro médio dos frutos (DMF) e comprimento médio dos frutos (CMF), para a variedade Roxo de Valinhos cultivado sobre cinco porta-enxertos. Selvíria-MS, 2009.	68
Tabela 4. Valores Médios para figos maduros nas variáveis número de frutos por planta (NFP), produção de frutos por planta (PFP), massa do fruto (MF), produção por área (Kg/ha), diâmetro médio dos frutos (DMF) e comprimento médio dos frutos (CMF), para a variedade Roxo de Valinhos cultivado sobre dez porta-enxertos. Selvíria-MS, 2009.	69
Tabela 5. Áreas médias das lesões (cm ²), em caule de figueira, obtidas pela inoculação de <i>Ceratocystis fimbriata</i> em porta-enxertos de figueira pelos métodos do ferimento superficial + disco de micélio e ferimento com agulha + suspensão de esporos e reisolamento com isca de cenoura. Ilha Solteira-SP, 2009.....	79

SUMÁRIO

Página

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 Classificação Botânica, descrição e biologia da Planta.....	13
2.2 Variedades de figueira.....	15
2.3 Clima e Solo para a cultura da figueira.....	18
2.4 Propagação.....	19
2.4.1 Estaquia.....	20
2.4.1.1 Fatores que interferem no enraizamento de estacas.....	22
2.4.1.2 Luminosidade.....	22
2.4.1.3 Necessidade hídrica e nebulização.....	23
2.4.1.4 Temperatura.....	24
2.4.1.5 Substrato.....	25
2.4.1.6 Espécie e idade da planta-mãe.....	26
2.4.1.7 Época do ano.....	28
2.4.1.8 Tipo de estaca.....	29
2.4.1.9 Necessidades nutricionais.....	30
2.4.1.10 Efeito dos hormônios.....	31
2.4.2 Enxertia.....	33
2.4.2.1 Borbulhia.....	34
2.4.2.2 Garfagem.....	35
2.5 Principais Pragas.....	37
2.5.1 Nematóides.....	37
2.5.2 Mosca do figo.....	38
2.6 Principais Doenças.....	39
2.6.1 Seca da Figueira.....	39
2.6.2 Ferrugem.....	41
2.6.3 Quantificação de Doença.....	42

CAPÍTULO 1.....	44
Pegamento e Desenvolvimento de mudas de figueira Roxo de Valinhos sobre vários porta-enxertos.	
RESUMO.....	44
ABSTRACT.....	45
INTRODUÇÃO.....	46
MATERIAL E MÉTODOS.....	47
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
CONCLUSÕES.....	52
 CAPÍTULO 2.....	 59
Desenvolvimento, produção e qualidade dos frutos de figueira variedade Roxo de Valinhos sobre porta-enxertos.	
RESUMO.....	59
ABSTRACT.....	60
INTRODUÇÃO.....	61
MATERIAL E MÉTODOS.....	62
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	65
CONCLUSÕES.....	67
 CAPÍTULO 3.....	 70
Susceptibilidade de variedades de figueira a <i>Ceratocystis fimbriata</i> e Efeito de temperaturas no crescimento micelial do patógeno	
RESUMO.....	70
ABSTRACT.....	71
INTRODUÇÃO.....	72
MATERIAL E MÉTODOS.....	73
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	76
CONCLUSÕES.....	78
REFERÊNCIAS	81

1. INTRODUÇÃO

A figueira cultivada (*Ficus carica* L.) pertence a família Moraceae. É originária das regiões Árábica Mediterrânea, Mesopotâmia, Armênia e Pérsia. O gênero *Ficus* abrange cerca de mil espécies, muito das quais são utilizadas com fins ornamentais (PEREIRA, 1981).

Os países produtores de figo são: Turquia, Egito, Grécia, Irã, Marrocos, Espanha e Brasil. Os maiores importadores do figo brasileiro são Alemanha, França, Países Baixos, Reino Unido e Suíça. A cultura vem sendo cultivada, principalmente nos Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, sendo a produção utilizada *in natura* e para industrialização (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION-FAO, 2010).

O Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor nacional (45%), em área, seguido de São Paulo (35%) e Minas Gerais (20%). No Estado de São Paulo destacam-se pela produção os municípios de Valinhos, Vinhedo, Louveira e Campinas. Em Minas Gerais, destacam-se Poços de Caldas, Andradas e Guaxupé (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA-IEA, 2010).

No Brasil, as variedades de figos estão divididas em dois grupos principais: os figos brancos e os figos roxos. Dentro do grupo branco destacam-se as variedades Pingo de Mel, Verdonza Longa, Brunswick e Nóbile. No grupo de figos roxos, destaca-se a variedade Roxo de Valinhos. No Rio Grande do Sul, destacam-se as variedades Albicone, Adriático, Gota de Mel e Negrito (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA-IEA, 2010).

No Estado de São Paulo, foram introduzidas cerca de 25 variedades de figueira, das quais a única cultivada comercialmente é a Roxo de Valinhos que é uma variedade de grande valor econômico, caracterizando-se por rusticidade, vigor e produtividade. É a que melhor tem se adaptado ao sistema de poda drástica usada nas principais regiões produtoras, mantendo, por isso um porte arbustivo e a frutificação somente em ramos do ano (MAIORANO et al. 1997).

A figueira apresenta grande capacidade de adaptação, de forma que seu cultivo é encontrado tanto em regiões subtropicais quentes, como nas de clima bem temperado. As

melhores condições são: inverno frio, estação de crescimento longo, com calor e luz abundantes, chuvas bem distribuídas e umidade atmosférica baixa (PENTEADO, 1995).

Assim como o óleo de oliva, os pães rústicos, os feijões e os grãos, o figo constitui um dos alimentos mais populares que sustentam a humanidade desde o começo da sua história. Os figos foram provavelmente uma das primeiras frutas a serem secadas e armazenadas pelo homem (PENTEADO, 1995).

Além de sua expressão econômica e participação na complementação da dieta alimentar de nossa população, a ficicultura é caracterizada como atividade de pequenas áreas, contribuindo para a sobrevivência da propriedade agrícola familiar, de grande importância para o equilíbrio social da população rural (BRIZOLA et al., 2005).

De acordo com Silva (2000), a colheita brasileira do figo ocorre num período de entressafra da produção da fruta fresca no Hemisfério Norte e nos países do Mercosul. Assim, são amplas as possibilidades de exportação, pois o produto brasileiro entra no mercado internacional a partir de dezembro, logo após a safra dos países mediterrâneos.

Atualmente a capacidade de produção da variedade é afetada por vários problemas, dos quais destacam-se as pragas (nematoides e mosca do figo) e doenças (seca da figueira e ferrugem). Alguns desses problemas poderão ser resolvidos com o uso de porta-enxertos resistentes. Com relação a seca da figueira, é uma doença causada pelo fungo *Ceratocystis fimbriata* (Ell e Halst) que ataca uma série de plantas de expressão econômica, tais como mangueira, figueira, cafeeiro, etc. As plantas afetadas apresentam uma murcha dos ponteiros seguida de um amarelecimento, queda das folhas e com a evolução dos sintomas culmina com a morte da planta. Não existe um controle eficiente da doença, daí a necessidade de realizar estudos buscando variedades resistentes ao patógeno (COSTA, 2007).

Na fruticultura, como em outros setores econômicos, as novas tecnologias também são responsáveis pelo aumento da produção e da qualidade do produto final. A utilização de porta-enxertos responde a essas modernas exigências pedidas por uma fruticultura tecnicamente evoluída, iniciada na Europa, a partir dos anos 60, a qual assumiu importância com o desenvolvimento da fruticultura industrial.

Sendo assim, é importante ressaltar a função dos porta-enxertos que consiste em retirar os nutrientes do solo para alimentação do conjunto (enxerto e porta-enxerto), servir de suporte mecânico à planta e torná-la menos susceptível a problemas de solos contaminados. Nesse sentido, faz-se necessário o estudo mais completo e abrangente dos métodos de propagação da figueira, principalmente sobre a enxertia, porta-enxertos e introdução de novas variedades

com o objetivo de produção durante todo o ano, resistência a pragas e doenças e redução de custos.

O objetivo do presente trabalho consistiu em verificar o pegamento, desenvolvimento e produção de plantas do figo Roxo de Valinhos enxertadas sobre diversos porta-enxertos, bem como verificar a resistência à seca da figueira nas variedades avaliadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Classificação Botânica, descrição e biologia da planta

A figueira comum, *Ficus carica* L., pertence à família Moraceae e apresenta um número diplóide (2n) de cromossomas igual a 26. A família Moraceae inclui 60 gêneros e mais de 2.000 espécies de árvores, arbustos, trepadeiras e pequenas ervas (MAIORANO et al. 1997).

O gênero *Ficus* compreende cerca de 1.000 espécies, algumas das quais produtoras de frutos comestíveis, e é dividido em 48 subgêneros com base em características que diferenciam os grupamentos de espécies.

Segundo Maiorano et al. (1997), entre as principais espécies, à exceção da figueira cultivada, destacam-se as seguintes: *Morus alba* L., *M. nigra* L. (amoreiras branca e preta), *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) e numerosas espécies de *Ficus*, como *F. elastica* Roxbg. (falsa seringueira), *F. prímula* L. (unha de gato), *F. benjamina* L. (figueira benjamina), *F. bengalensis* L., *F. retusa* L., etc.

A figueira mesmo em climas semi-áridos e em solos pobres, quando se permite seu crescimento natural, desenvolve-se formando plantas de médio a grande porte, podendo atingir diâmetro de tronco de até quatro metros. Nos locais de inverno rigoroso, tanto na Europa quanto nas Américas, a figueira cresce abundantemente e produz plantas frondosas. Nas plantações comerciais norte-americanas e européias (Turquia, Espanha, Portugal) sua altura média varia entre três e sete metros (COSTA, 2007).

Para Maiorano et al. (1997), em São Paulo, as técnicas culturais utilizadas, especialmente as podas de inverno, condicionaram as plantas a um porte mais arbustivo, apresentando longevidade econômica por cerca de 30 anos.

O sistema radicular da figueira comum é do tipo fibroso, no geral pouco profundo, podendo-se estender a grandes distâncias do tronco quando encontra condições favoráveis. Figueiras comercialmente cultivadas na região de Valinhos, utilizando-se cobertura morta

para proteção do solo, podem apresentar raízes superficiais com comprimento superior a oito metros (SIMÃO, 1998).

Venega (1995), trabalhando com a distribuição do sistema radicular da figueira cultivada em Latossolo Vermelho-Escuro, menciona que plantas de figueira com dois anos concentraram cerca de 50% das raízes próximas ao tronco (15 cm), bem como nos primeiros 90 cm de profundidade, onde foram encontrados 84,25%. Para as plantas de três anos observou uma distribuição semelhante de raízes nas diversas distâncias do tronco, bem como nos intervalos de 30 em 30 cm, até a profundidade de 120 cm no solo, faixa que totaliza 88,79% das raízes.

As folhas da figueira são caducas, grandes e lobadas, utilizando-se suas características de tamanho, forma, cor, textura, seio peciolar e pecíolo para diferenciação varietal (PAULA, 2005).

As gemas frutíferas e vegetativas aparecem nos ramos, junto às axilas das folhas, durante a estação de crescimento, geralmente apresentando duas séries de gemas frutíferas em cada nó, podendo, resultar em duas colheitas distintas. No Estado de São Paulo, nos ramos formados na estação de crescimento anterior, normalmente nota-se uma gema vegetativa bem desenvolvida por nó, entretanto gemas adjacentes encontram-se em número variável, próximas à gema desenvolvida (PAULA, 2005).

As flores do figo são pequenas, pediceladas, hipóginas e unissexuais com perianto simples bipartido, existindo assim, três tipos de flores: as pistiladas (femininas) com estilo curto, as pistiladas (femininas) com estilo longo e as estaminadas (masculinas). As flores da figueira crescem no interior de um receptáculo mais ou menos suculento, pomologicamente chamado de sicônio, que nada mais é do que o próprio figo (PEREIRA, 1981).

Os frutos verdadeiros das figueiras são os aquênios, que se formam pelo desenvolvimento dos ovários, sendo que a parte suculenta do figo comestível consiste, principalmente, de tecido parenquimatoso dos órgãos florais, cujas células se tornam maiores e armazenam substâncias de reserva. Apresentam coloração roxo-violácea escura, alcançando cerca de 7,0 cm de comprimento e 60 a 90 gramas de peso. São de formato oblongo-piriformes, de pescoço curto e grosso.

A figueira é caracterizada pela presença de células lactíferas, principalmente nos ramos e pecíolo foliar, que exsudam uma substância denominada de ficina, enzima proteolítica que é responsável por queimaduras de segundo grau quando em contato com a pele (MURAYAMA, 1984).

De acordo com Medeiros (1997), existem quatro tipos pomológicos gerais de *Ficus carica*:

Caprifigo – Abrange as figueiras selvagens, cujos sicônios normalmente não são comestíveis. Apresentam flores femininas de estilo curto e flores masculinas, encontram-se distribuídas na região próxima ao ostíolo. As flores femininas são adaptadas à ovoposição das vespínhas da espécie *Blastophaga psenes* L., as quais são agentes naturais de polinização em *F. carica*.

Smirna – As figueiras pertencentes a esse tipo, apresentam apenas flores femininas de estilo longo. Para que ocorra a fixação e o desenvolvimento de seus frutos, necessitam do estímulo da polinização. Nos cultivos de variedade do tipo smirna é necessário o plantio de caprifigos ou a colocação de frutos de caprifigos para que ocorra a polinização. No Brasil, a inexistência da vespínha *Blastophaga psenes* tem impossibilitado o cultivo de variedades desse tipo, pomológico de figueira.

Comum – As figueiras pertencentes a esse tipo pomológico apresentam apenas flores femininas de estilo longo. A fixação e o desenvolvimento dos frutos ocorre partenocarpicamente, não sendo necessário o estímulo da polinização e nem a formação de sementes para a frutificação. As variedades desse tipo são cultivadas em todas as regiões produtoras do mundo. No Brasil, a variedade Roxo de Valinhos, praticamente a única cultivada comercialmente, pertence a esse tipo.

São Pedro Branco – As figueiras pertencentes a esse tipo apresentam apenas flores femininas de estilo longo. Os figos originados nos ramos do ano anterior são partenocárpicos, ou seja, não necessitam de polinização para o seu desenvolvimento, porém os figos originados dos ramos em crescimento necessitam do estímulo da polinização para desenvolverem-se.

2.2. Variedades

Em algumas das principais regiões produtoras de figos, as variedades são descritas e identificadas com base nas seguintes características:

Produtividade- tipo e duração da frutificação, produtividade, comportamento da planta durante a frutificação.

Fenologia- datas de início da brotação, da maturação total, do final da maturação e da queda de folhas.

Planta- vigor da planta e do tronco, características das gemas terminais, hábito de crescimento e quantidade de pólen produzido.

Folhas- forma, coloração, densidade, contorno, nervura central, presença e textura de pêlos.

Fruto- forma, tamanho, duração dos períodos de crescimento, volume, características da polpa, da casca, do ostíolo e do receptáculo, além das características organolépticas.

No Estado de São Paulo foram introduzidas cerca de 25 variedades de figueira, das quais a única cultivada comercialmente é a Roxo de Valinhos, que não mostrou diferenças em relação a variedade Brown Turkey introduzido no Brasil em 1941, identificada por alguns autores como San Piero (MURAYAMA, 1984).

O Roxo de Valinhos é uma variedade do tipo comum, de grande valor econômico, caracterizando-se por rusticidade, vigor e produtividade. É a variedade que melhor tem se adaptado ao sistema de poda drástica usada nas principais regiões produtoras, mantendo, por isso um porte arbustivo e a frutificação somente em ramos do ano.

Os frutos apresentam coloração roxo-violácea escura, alcançando cerca de 7,0 cm de comprimento e 60 a 90 gramas de peso. São de formato oblongo-piriformes, de pescoço curto e grosso. A película é espessa tenra, com pontuações visíveis, mudando de tonalidade à medida que a maturação avança. A polpa mostra a coloração róseo-avermelhada característica, com cavidade central, é sucosa, macia e de sabor agridoce agradável (PEREIRA, 1981).

O mesmo autor menciona que os frutos da variedade Roxo de Valinhos podem ser utilizados para o consumo *in natura* quando maduros, ou industrializados verdes, inchados e maduros ou rami. Entretanto, o grande defeito dessa variedade é apresentar frutos com o ostíolo muito aberto e com facilidade para ocorrer rachaduras quando maduros, o que favorece o ataque de pragas e, principalmente, de doenças.

A variedade Pingo de Mel, também conhecida como Dottado, embora tenha sido cultivada em algumas regiões, praticamente não apresenta importância econômica no Brasil. É uma variedade bastante produtiva e vigorosa, os frutos são de tamanho médio, piriformes, com pedúnculo médio, ostíolo de tamanho médio e fechado. É utilizada basicamente, para o consumo “*in natura*”, porém apresenta potencial para áreas destinadas à industrialização. E assim como a variedade Roxo de Valinhos, adapta-se bem ao sistema de poda drástica (MAIORANO et al. 1997).

No Brasil, as variedades de figos estão divididas em dois grupos principais: os figos brancos e os figos roxos. Dentro do grupo branco destacam-se as variedades Pingo de Mel,

Verdona Longa, Brunswick e Nobile. No grupo de figos roxos, destaca-se a variedade Korfu. No RS destacam-se as variedades Albicone, Adriático, Gota de Mel e Negrito (COSTA, 2007).

A variedade Calimyrna foi cultivada na Turquia por vários séculos. Foi introduzida na Califórnia, em vários momentos, sendo que o plantio comercial ocorreu pela primeira vez em 1886. Planta vigorosa, com hábito de crescimento vertical e folhas de tamanho médio a grande. Os frutos são grandes com peso médio de 70 gramas, com pescoço grosso, curto e achatado, apresenta sabor agradável, excelente qualidade para consumo *in natura* e seco (CONDIT, 1955).

Ainda de acordo com o mesmo autor, a descrição das variedades é a que segue abaixo.

Genoveso é relatada como variedade comum no norte da Itália, sendo posteriormente introduzida nos Estados Unidos. Planta de crescimento lento, com muitos galhos pequenos, finos e brotos terminal verde. Frutos de formato oblíquo-piriforme, peso médio de 28 gramas, apresenta sabor doce, mas é seco na textura (má qualidade). Uma porcentagem considerável da safra cai quando os frutos são pequenos.

A variedade Mission foi introduzida em San Diego em 1768 e até meados do século passado foi praticamente a única variedade cultivada. Planta vigorosa com ramos bastante finos, sendo a maior parte inclinada para o chão, folhas grandes, frutos grandes com peso médio de 56 gramas, de formato piriforme, sabor agradável e excelente qualidade (amplamente utilizado *in natura* e seco).

Desde 1884 a variedade White Adriatic tem sido amplamente cultivada na Califórnia e distribuída para os estados do Sul, especialmente na Flórida. Planta vigorosa, suscetível a geadas. Plantios comerciais tem mostrado a adaptabilidade da variedade as condições de clima e solo. Apresenta frutos com peso médio de 50 gramas, de formato oblíquo-piriforme e boa qualidade, principalmente na utilização de figos secos.

Em 1853, a variedade White Genova foi introduzida na estação experimental de Califórnia. Plantas de vigor moderado com galhos espalhados e folhas grandes. Apresenta frutos grandes com peso médio de 80 gramas com formato oblíquo-piriforme, pescoço curto ou às vezes curvado, pedúnculo curto, polpa de textura gelatinosa, sabor suave, baixa qualidade e suscetível a deterioração.

Troiano consiste em uma variedade extensivamente cultivada sendo muito apreciada para a produção de frutos ao final do verão e início do outono. Foi introduzida em 1878 na Califórnia. Planta vigorosa que apresenta frutos pequenos com peso médio de 35 gramas. Devido ao tamanho dos frutos não é indicada para compotas.

Celeste foi introduzida no sul dos Estados Unidos entre 1860 e 1870. Em virtude do pequeno tamanho do fruto não foi cultivada comercialmente. Planta de vigor moderado, caule fino, frutos com peso médio de 30 gramas, de formato piriforme com o pescoço afinando gradualmente a partir do corpo do caule.

2.3 Clima e Solo

A figueira é uma planta subtropical, de folhas caducas, nativas de regiões, semidesérticas, sendo que o sucesso da cultura é limitado mais pela baixa temperatura de inverno, do que pelas altas temperaturas de verão. As plantas são sujeitas aos danos causados pelas geadas, no estágio vegetativo, resistindo bem quando em dormência (SIMÃO, 1998).

A figueira apresenta pequena ou nenhuma exigência de frio para completar o repouso hibernar e tem se desenvolvido nas mais diversas regiões terrestres (BOLIANI; CORRÊA, 1999). Tolerância temperatura de 35 a 42°C, sendo que a soma de temperaturas elevadas é fundamental na produção de figo passa. Nos trópicos, as plantas desenvolvem-se rapidamente, porém, só produzem bem a altitudes entre 900 e 1.500m (PENTEADO, 1995). Considerando-se a sua baixa exigência em frio, está expandindo-se para áreas não tradicionais, em clima subtropicais no planalto paulista.

Segundo Pereira (1981), a cultura exige, no período vegetativo, chuvas frequentes, bem distribuídas. A média anual ao redor de 1.200mm anuais em determinadas regiões produtoras do Estado e o emprego da cobertura morta com capim seco ou bagaço de cana que permitem preservar a umidade do solo, que é fator fundamental para o bom desenvolvimento da figueira.

De acordo com Rigitano (1964), o vento não costuma causar grandes danos à figueira, a não ser quando excessivamente forte. E sempre que possível, o figueiral deve ser localizado nas faces menos atingidas pelo vento, ou então protegido com quebra-vento.

A umidade, quando excessiva, pode causar fendilhamento dos frutos quando os mesmos se encontram no estágio de maturação (MAIORANO et al., 1997).

Em ambiente altamente iluminado, a figueira apresenta crescimento vigoroso, com produção de frutos de excelente qualidade.

A figueira adapta-se aos mais variados tipos de solos, exceto os encharcados. As melhores condições são encontradas nos solos argilo-arenosos, profundos, que apresentam boa drenagem, bem providos de matéria orgânica e com pH entre 6,0 e 7,0. Solos ácidos e

deficientes em umidade prejudicam o desenvolvimento da planta, bem como afetam a qualidade dos frutos (SIMÃO, 1998).

Solos arenosos, devido à fácil disseminação de nematóides, baixa retenção de água e por estarem sujeitos à perda de fertilidade, devem ser evitados quando possível. Os solos argilosos tornam-se excessivamente duros e secos nas estiagens, problema que pode ser contornado com uso de irrigação e cobertura morta (PENTEADO, 1986). Sempre que possível deve-se dar preferência a áreas planas, pela maior facilidade em termos de realização dos tratos culturais, bem como utilização de máquinas.

2.4 Propagação

A propagação da figueira pode ser sexuada e assexuada, porém a propagação sexuada por meio de sementes é utilizada exclusivamente em trabalhos de melhoramento genético, sendo necessário que se tenha o progenitor masculino, denominado caprifigo (BOLIANI; CORRÊA, 1999).

O caprifigo é um dos tipos pomológicos do *Ficus carica* L. e abrange figueiras selvagens, cujas flores femininas de estilo curto são adaptadas à oviposição das vespas da espécie *Blastophaga psenes*, responsáveis pela polinização natural e pela formação de sementes, contudo esse inseto não é encontrado no Brasil, o que impossibilita o processo de polinização (MEDEIROS, 1987).

De acordo com Silva (2000) a figueira pode ser propagada através da estaquia, mergulhia (cepa e alporquia), rebentões ou filhotes e ainda através da enxertia, no entanto, cita que ao contrário da maioria das espécies frutíferas, a enxertia como método de propagação da figueira é dispensável, entretanto, sabe-se que a enxertia poderá vir a ser de grande importância para problemas como nematoides e seca da figueira.

Contudo, o sucesso da enxertia depende de uma série de fatores intrínsecos e extrínsecos às plantas matrizes, tais como: idade, diâmetro das estacas, estresse hídrico, estado nutricional, época de coleta das estacas, hormônios, luz, entre outros. Como vantagem adicional, a propagação por enxertia possibilita que as plantas entrem em fase de produção mais cedo (PAULA, 2005).

2.4.1. Propagação por estaquia

A propagação por estaquia é o processo de multiplicação mais utilizado no Brasil para figueira devido à facilidade de obtenção de estacas e por sua viabilidade econômica (REZENDE; PEREIRA, 2001).

A formação de pomares domésticos ou comerciais através desta técnica de multiplicação de plantas é praticamente uma clonagem, todavia sem a necessidade de técnicas refinadas de laboratório. Esta propagação vegetativa destaca-se por promover a multiplicação de plantas matrizes selecionadas, mantendo as características desejáveis da mesma, sendo um dos principais métodos de propagação da figueira (MELETTI, 2000).

É um dos métodos mais importantes de propagação de mudas frutíferas e baseia-se no princípio de que é possível regenerar uma planta a partir de uma parte da planta-mãe e de acordo com Meletti (2000), dentre os métodos de reprodução assexual, a estaquia tem sido o mais utilizado dentre os fruticultores e viveiristas, principalmente por ser um método prático, simples e econômico.

As estacas para figueira podem ser do tipo lenhosa ou semilenhosa. A época do ano, em alguns casos, pode exercer grande influência sobre o enraizamento das estacas. Para algumas espécies que enraizam com facilidade, as estacas podem ser colhidas em qualquer época do ano, enquanto que para outras o período de maior enraizamento coincide com a estação de repouso ou com a estação de crescimento. As estacas lenhosas são as mais usuais, sendo o estaqueamento feito durante o período de repouso (junho-agosto), no viveiro ou diretamente no campo (BEZERRA, 2007).

A presença das folhas nas estacas é um forte estímulo para a formação de raízes, porém a perda de água pela transpiração pode levar as estacas à morte antes que se formem as raízes. O alto grau de umidade relativa é necessário para se evitar o dessecamento das estacas. Os efeitos das folhas e gemas são de grande importância no enraizamento de estacas, em virtude da produção de auxinas e de outras substâncias que atuam no enraizamento.

Um fato comprovado na literatura e bastante difundido, é que o enraizamento de estacas é controlado pela taxa de hormônios, que consistem em substâncias de crescimento (pertencente à classe das auxinas) produzida pela própria planta que, em concentrações baixas, promove, inibe ou modifica qualitativamente o crescimento, geralmente em local diferente daquele onde foi produzido. Para a formação da raiz, nota-se que as estacas com folhas ou gemas em desenvolvimento enraízam mais facilmente do que as sem folhas ou gemas. Isto sugere que os hormônios formados nas raízes são translocados das gemas para

parte basal das estacas, propiciando enraizamento, tendo como principal hormônio o AIA (ácido indolil-3-acético) (VALIO, 1978).

No Estado de São Paulo, o processo mais utilizado é a estaquia diretamente no campo, com estacas provenientes de ramos que se desenvolveram no ano anterior e estes devem ter 30 a 40 cm de comprimento e 1,5 a 3,0cm de diâmetro. A estaquia no local definitivo deve ser feita de tal modo que apenas duas gemas apicais fiquem acima do nível do solo ou um terço do comprimento da estaca, e as demais gemas são cobertas com solo (BEZERRA, 2007).

Em vista da grande importância desta cultura, observa-se que existem várias técnicas de manejo que precisam ser melhoradas, como, por exemplo, o plantio das estacas diretamente na cova. Esta prática acarreta elevado custo de implantação, devido ao baixo índice de enraizamento das estacas, por não haver coincidência da estaquia com o período chuvoso, principalmente na região Sudeste, originando desuniformidade do pomar e, muitas vezes, necessidade de replantio (GONÇALVES, 2002).

Outro método de propagação da figueira é o enraizamento prévio das estacas em viveiros, sendo esta, uma forma alternativa e promissora, podendo utilizar estacas de menor comprimento, facilitando assim o manejo das mudas no viveiro, além de propiciar a seleção de plantas de qualidade e plantio no período chuvoso. Possibilita a obtenção de um pomar uniforme, vigoroso, padronizado e sadio, sem perigo de incidência de doenças ou nematóides, facilitando assim os tratos culturais (COSTA, 2007).

O método utilizado comercialmente na formação de mudas de figueira tem auxiliado na disseminação de doenças e pragas, as quais contribuem de modo marcante para a redução da produção por área, bem como na área plantada. Um fator limitante no método de propagação adotado é a dependência do material para as estacas, que é proveniente da poda, realizada uma vez por ano. Por outro lado, a estaquia de ramos herbáceos tem apresentado excelente pegamento com utilização de nebulização intermitente, porém esta técnica é onerosa para os pequenos produtores. Nesse sentido, torna-se necessário um estudo de ambiente com um custo mais baixo, para enraizamento de estacas, especialmente herbáceas, as quais apresentam menor probabilidade de pragas e doenças (COSTA, 2007).

2.4.1.1 Fatores que interferem no enraizamento de estacas

2.4.1.2 Luminosidade

A luz, por ser fonte primária de energia relacionada à fotossíntese e fenômenos morfogenéticos, é um dos principais fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Todas as plantas têm habilidade para modificar o seu modelo de desenvolvimento em resposta ao ambiente luminoso (SILVA, 2000).

Todavia, a natureza da resposta morfogênica pode variar consideravelmente entre espécies de acordo com a capacidade de aclimação e a dependência da quantidade ou qualidade da luz (JANICK, 1968).

Desta forma, a eficiência do crescimento pode ser relacionada à habilidade de adaptação das mudas às condições luminosas do ambiente, sendo o crescimento satisfatório de algumas espécies em ambientes com baixa ou alta luminosidade, atribuído à capacidade da espécie de ajustar rapidamente seu modelo de alocação de biomassa e comportamento fisiológico (PAULA, 2005).

Os processos do desenvolvimento vegetal estão intimamente relacionados à luz, tanto por sua importância na produção de fotossintatos como por representarem um sinal seguro de mudança de estação, garantindo à planta preparar-se para condições adversas. Por isso, a luz é um dos fatores ambientais mais críticos na determinação do êxito das plantas, sendo a competição por luminosidade de fundamental importância para o desenvolvimento e crescimento das espécies (PÁDUA, 1983).

De acordo com Janick (1968), o estímulo da luz para o enraizamento é variável de acordo com a espécie vegetal e o método de propagação utilizado. Estacas semilenhosas e herbáceas têm reação positiva, mesmo que indiretamente, quanto à presença de luz, pois a luz tem papel importante na síntese de carboidratos. Já no caso de estacas lenhosas de plantas caducas, que contém substâncias de reservas suficientes, estas enraízam melhor na ausência de luz, devido ao acúmulo de auxinas e outras substâncias que são instáveis em presença de luz.

Fonseca (1988) revela que, ao se trabalhar com espécies de difícil propagação, é possível obter maior porcentagem de enraizamento quando as plantas matrizes são mantidas sob baixos níveis de radiação solar. Nas condições brasileiras, a intensidade luminosa

geralmente precisa ser reduzida, protegendo a planta com sombrite (50%) ou ripados, para evitar a insolação excessiva das estacas.

2.4.1.3 Necessidade hídrica e nebulização

A água é a substância mais abundante encontrada nas plantas, sendo permanentemente detectável nas relações dinâmicas entre o solo, as plantas e a atmosfera. A sua importância é permanente durante todo o ciclo da planta, embora possam ser reconhecidos períodos críticos de maior dependência (PIANA et al., 1994).

A água é um fator muito importante para a propagação vegetativa, uma vez que a sua deficiência ou excesso podem conduzir ao insucesso do enraizamento e, até mesmo, ao dessecamento e morte das estacas (CHALFUN, 1989).

As espécies vegetais multiplicadas vegetativamente necessitam de um suprimento adequado de água por ocasião da sua propagação (LUCCHESI, 1993).

As estacas devem ser coletadas da planta matriz pela manhã, quando estão túrgidas, com maior teor de ácido abscísico e de etileno e não se encontram com deficiência hídrica, o que diminuirá a taxa de mortalidade das estacas decorrentes da maior perda de água (JANICK, 1968).

A respiração aeróbica nas raízes das plantas compreende um processo contínuo de absorção de oxigênio e eliminação de gás carbônico. Se a troca de O_2 e CO_2 se interrompe, há deterioração imediata dos processos metabólicos das raízes das plantas que estiveram crescendo normalmente. Um intercâmbio gasoso inadequado pode provocar a morte das raízes (BLACK, 1975).

Piana et al. (1994) em seu trabalho com a influência do teor de água no enraizamento de figueira afirmam que o teor de água do substrato, entre 50 e 70% da capacidade de retenção, possibilita enraizamento superior a 80%.

Os fatores externos relacionados ao enraizamento de estacas em figueira devem ser ressaltados, visto que são de grande importância para o desenvolvimento. A umidade tem papel relevante na propagação vegetativa, principalmente para estacas enfolhadas. Com o objetivo de evitar dessecação das estacas, têm-se feito o uso da nebulização, que proporciona a formação de uma fina película de água na superfície da folha. Para que o método se faça eficiente, faz-se necessário o corte de parte das folhas para diminuir a área de transpiração e, conseqüentemente, reduzir a perda de turgescência das folhas, que na maioria dos casos é responsável pela queda das mesmas (VALIO, 1978).

A rápida formação de raízes permite que a absorção de água compense a quantidade perdida pela transpiração; porém, em espécies que enraízam mais lentamente deve-se reduzir a níveis bem baixos a transpiração pelas folhas, até que se formem as raízes. Para contornar o problema da transpiração, deve-se manter a umidade relativa do ar na região das estacas em torno de 80 a 100%, conservando-se assim a turgescência dos tecidos (PAIVA; GOMES, 2001).

A nebulização é recomendada, pois, permite que as estacas enraízem sem que ocorra desidratação, pois mantém a umidade em torno das folhas, abaixa a pressão de vapor das mesmas, reduz a temperatura e a taxa de respiração, mantendo as folhas funcionais por mais tempo, o que abre possibilidade de obtenção de mudas em qualquer época do ano.

2.4.1.4 Temperatura

A temperatura interfere na atividade fotossintética das plantas, pois este fenômeno envolve reações bioquímicas, cujos catalisadores, as enzimas, são dependentes da temperatura para expressar sua atividade máxima. O clima seco causa alterações na fisiologia, dificultando a formação de raízes, provocando às vezes a secagem da estaca, do ápice para a base, quando a temperatura é alta e a umidade relativa do ar é baixa (ALBUQUERQUE; ALBUQUERQUE, 1981).

Embora haja uma grande variação entre as espécies, as temperaturas do leito de enraizamento em torno de 21 a 27°C durante o dia e 15°C durante a noite são satisfatórias para a maioria das espécies. Deve-se, porém, evitar temperaturas do ar elevadas, pois com o aumento do metabolismo há um favorecimento da perda de água pelas folhas, tendo em vista que a perda é sempre maior do que a absorção (SOUZA, 2008).

A temperatura tem importante função regulatória no metabolismo das estacas, devendo fornecer condições para que haja indução. A flutuação da temperatura é prejudicial à sobrevivência das estacas, pois pode promover o desenvolvimento de brotações antes que ocorra o enraizamento, sendo prejudicial à formação das raízes adventícias e aumentando a perda de água (PAIVA; GOMES, 2001).

Temperaturas amenas, entre 12 e 27°C, favorecem o aumento de carboidratos e o enraizamento das plantas. De acordo com Simão (1998), temperaturas ao redor de 25°C favorece o enraizamento, devido à maior divisão celular nesta faixa de temperatura.

2.4.1.5 Substrato

O termo substrato se aplica, em horticultura, a todo material sólido distinto do solo *in situ*, seja ele natural, em decomposição ou residual, mineral ou orgânico, que colocado em um recipiente, em forma pura ou em mistura, permite um adequado desenvolvimento do sistema radicular. Desempenha, portanto, um papel de suporte para a planta, podendo também interferir no complexo processo da nutrição mineral da mesma (GONÇALVES,1992).

Segundo Hoffmann et al. (1994), as propriedades físicas de um substrato para plantas estão centradas em dois aspectos: as propriedades das partículas que compõem a fração sólida, em especial sua forma e tamanho, sua superfície específica e sua característica de interação com a água e a geometria do espaço poroso formado entre essas partículas, que é dependente das propriedades das partículas e da forma de manuseio do material, em especial da densidade de empacotamento do substrato no recipiente, que determina a porosidade total e o tamanho dos poros.

O substrato é um dos fatores de maior influência no enraizamento de estacas, principalmente naquelas espécies que apresentam dificuldade de formação de raízes. Tem como função a sustentação das estacas, mantendo sua base em ambiente úmido e suficientemente aerado. Um bom substrato de enraizamento deve possuir baixa densidade, boa capacidade de absorção e retenção de água, boa aeração e drenagem, para evitar o acúmulo de umidade, além de estar isento de pragas, doenças e substâncias tóxicas (HOFFMANN et al.,1994).

O substrato, no qual são colocadas as estacas, influi no sucesso do enraizamento e vai depender do sistema de irrigação a ser empregado. O meio pode influir muito não só na porcentagem de enraizamento, como também na qualidade do sistema radicular que se forma (PIO et al., 2005).

Há diferentes tipos de substrato que podem ser usados de forma isolada ou em mistura com outros. Dentre os quais: vermiculita, xaxim, turfa, serragem, areia, casca de arroz carbonizada, moinha de carvão, palha de amendoim, solo (mistura de terra, areia e matéria orgânica), perlita, palha de café, fibra de coco e diversas outras misturas destes constituintes (GONÇALVES, 1992).

Corte (2004) estudando tipos de substratos (vermiculita, casca de arroz carbonizada, plantimax e areia) no enraizamento de estacas herbáceas de figueira, pôde concluir que o

substrato que apresentou maior viabilidade foi a vermiculita seguida pelo plantimax e casca de arroz carbonizada.

Pio et al. (2005) em seu trabalho com substratos (casca de pinus, vermiculita, fibra de coco, plantmax, solo + esterco bovino e tropstrato) no enraizamento de estacas herbáceas de figueira, verificaram que para a porcentagem de estacas enraizadas, os substratos fibra de coco e plantmax promoveram resultados superiores, em comparação aos demais substratos (86,87% e 76,67% de enraizamento, respectivamente). Essa superioridade pode ser explicada pelas características físicas dos substratos, com destaque para a aeração que apresenta papel fundamental no crescimento do sistema radicular de plantas em recipientes. Sendo assim, verifica-se a importância da escolha correta do substrato a ser utilizado.

Em trabalho avaliando a influência do substrato sobre o enraizamento de estacas de figueira, utilizando como substratos areia, cinza, composto orgânico, vermiculita, areia/cinza, areia/composto, areia/vermiculita, cinza/vermiculita e areia/cinza/vermiculita, constatou-se que com o uso de cinzas a sobrevivência de estaca foi nula, e com o uso de vermiculita como substrato, a porcentagem de enraizamento chegou a 58,4%, durante o verão (GONÇALVES, 1995).

2.4.1.6 Espécie e idade da planta-mãe

A capacidade de emissão de raízes por um ramo é uma característica varietal, devido à interação de fatores inerentes, que se encontram presentes em suas células, bem como as substâncias produzidas pelas folhas, como: auxina, carboidratos, compostos nitrogenados e vitaminas. Portanto, a formação de raízes está associada à fisiologia, à química e à estrutura anatômica.

No processo de formação das raízes é grande a variabilidade genética existente entre as espécies e variedades de plantas frutíferas, assim, algumas espécies e variedades possuem maior facilidade no processo de enraizamento, enquanto outras necessitam de maiores cuidados como o uso de hormônios sintéticos e/ou câmaras de nebulização (BRIZOLA et al., 2005).

De acordo com Fachinello (1995), a formação de raízes adventícias em estacas pode ser direta ou indiretamente controlada por genes; os aspectos genéticos durante o enraizamento de estacas não possuem fundamentação literária e os efeitos genéticos neste processo têm sido pouco estudados.

Há consideráveis evidências de que a nutrição da planta-mãe exerce forte influência sobre o desenvolvimento de raízes e ramos. Estacas colhidas de uma mesma matriz e submetidas aos mesmos tratamentos respondem diferentemente quanto à taxa de enraizamento, em diferentes épocas do ano. Isto está diretamente ligado ao teor de carboidratos armazenados na matriz (BRIZOLA et al., 2005).

Os fatores que determinam a condição fisiológica são, ainda, relativamente desconhecidos, muito embora sejam fundamentais, principalmente no domínio da enzimologia para o controle do processo. Sabe-se, no entanto, que elevado nível de reservas com uma relação C/N elevada favorece o enraizamento, desconhecendo-se, todavia, o metabolismo dos carboidratos (PAIVA; GOMES, 2001).

As reservas parecem ser indispensáveis à sobrevivência do propágulo até o enraizamento e posterior desenvolvimento. Mesmo nos casos em que há retenção das folhas pelo propágulo, as reservas a um nível conveniente facilitam a emissão de raízes e incrementam a fotossíntese. Acrescente-se que boa parte destas se transferem para a base da estaca, contribuindo para a formação de primórdios radiculares (FACHINELLO, 1995).

Em plantas com dificuldade de enraizamento, podem-se usar tratamentos para alterar artificialmente as condições fisiológicas da planta-mãe ou de partes dela, por exemplo, o anelamento de ramos, que provoca aumento no nível de auxinas naturais acima do corte e diminuição abaixo (PAIVA; GOMES, 2001).

Em plantas que se propagam facilmente por estacas, a idade da planta-mãe tem pouca importância, porém, em plantas difíceis de enraizar, este fator é relevante. Em geral, estacas tomadas de plantas jovens (crescimento juvenil) enraízam com maior facilidade que tomadas de ramos mais velhos (crescimento adulto) (GONÇALVES, 1992).

Segundo Fonseca (1988) pode-se dizer que quanto mais juvenil o material, maior será o sucesso do enraizamento, quer expresso em porcentagem, quer pela rapidez de formação e, ainda, pela qualidade das próprias raízes, bem como pela capacidade de crescimento da nova planta.

O aumento na idade da planta matriz, principalmente em frutíferas lenhosas, afeta a habilidade das estacas enraizarem, uma vez que as quantidades de fitormônios nas plantas são variáveis de acordo com a idade fisiológica da planta e do órgão (HOFFMANN et al. 1994).

2.4.1.7 Época do ano

A época do ano, em alguns casos, pode exercer grande influência sobre o enraizamento das estacas. Para estacas de folhas caducas, as melhores épocas são o outono e o inverno e, para as de folhas persistentes, a primavera e o verão (FACHINELLO et al., 2005).

Para algumas espécies que enraízam com facilidade, a estacas podem ser colhidas em qualquer época do ano, enquanto para outras o período de maior enraizamento coincide com a estação de repouso ou com a estação de crescimento. Para cada planta específica é necessário que se determine qual a melhor época do ano para retirar as estacas, a qual está diretamente relacionada com a condição fisiológica da planta-mãe (NORBERTO et al., 2001).

A época do ano está estreitamente relacionada com a consistência da estaca; estacas coletadas no período de crescimento vegetativo intenso (primavera/verão) apresentam-se mais herbáceas e, de modo geral, mostram maior capacidade de enraizamento quando coletadas nessa época, enquanto que estacas coletadas no inverno possuem maior grau de lignificação e tendem a enraizar menos (FACHINELLO et al., 2005).

No caso de estacas lenhosas de frutíferas de clima temperado, reservas mais abundantes de carboidratos correlacionam-se com maiores porcentagens de enraizamento e sobrevivência de estacas. Assim, a real importância dos carboidratos para formação de raízes é a fonte de carbono para a biossíntese de ácidos nucléicos e proteínas (HARTMANN et al., 2002).

Em experimento com enraizamento de estacas apicais de figueira Roxo de Valinhos em função de época de coleta e AIB, Ohland et al. (2009), verificaram que não houve interação significativa entre a época de coleta das estacas e o tratamento com AIB para a variável porcentagem de estacas vivas; no entanto, estacas coletadas entre os meses de junho a agosto, apresentaram maior sobrevivência, independente do tratamento com AIB. Resultados semelhantes foram observados para a porcentagem de estacas brotadas e o número médio de brotos, porém, com maior porcentagem de brotação nos meses de junho (55%) e agosto (70%). Conclui-se que, as estacas apicais de figueira Roxo de Valinhos devem ser coletadas em junho e, posteriormente, tratadas com 2000 mg L⁻¹ de AIB.

2.4.1.8 Tipo de estaca

O tipo de estaca pode também ser decisivo e deve-se usar o mais adequado. Com relação às estacas obtidas de ramos, a parte da copa onde é extraído o material não é indiferente quanto ao resultado do enraizamento (PAIVA; GOMES, 2001).

Os ramos laterais parecem enraizar melhor e em maior número que os verticais e também apresentam o dobro de raízes que os vértices ou terminais. O enraizamento parece ser mais favorável às estacas da parte basal do ramo que as da parte superior, devido ao maior teor de amido (SIMÃO, 1998).

As estacas utilizadas no método de propagação de frutíferas podem ser: herbáceas- quando não possuem tecidos lignificados; 2) lenhosas- com tecidos lignificados e 3) semi-lenhosas ou semi-herbáceas- quando coletadas no início da lignificação (NOGUEIRA et al., 2007).

Simão (1998), comenta que as estacas de figueira para obtenção de mudas podem ser lenhosas ou semilenhosas, e que estes tipos de estacas quando por ocasião da estaquia, devem ser submetidos a câmaras de vegetação e substrato convenientemente preparado.

Estacas lenhosas de figueira são usuais, sendo o estaqueamento feito durante o período de repouso vegetativo da planta (junho/agosto), com plantio no viveiro ou direto no campo (BOLIANI; CORRÊA, 1999).

Uma possibilidade de antecipar a época de produção das mudas de figueira consiste na utilização de estacas herbáceas ou semilenhosas, coletadas no período vegetativo da planta, que além de possibilitar melhor índice de enraizamento, quando colocadas para enraizar em recipientes em outubro/novembro, poderiam ser transplantadas para o local definitivo no inverno subsequente, sete a oito meses após a coleta (SOUZA, 2008).

A estaquia herbácea tem-se mostrado viável para algumas frutíferas como o cacaueteiro, com 87 a 100% de enraizamento, e a videira que apresentou enraizamento de 90% das estacas, porém para outras espécies, como a nespereira, a estaquia herbácea proporcionou médio máximo de apenas 15,42% (SILVA, 2003).

Nogueira et al. (2007), em estudos realizados com o objetivo de verificar o enraizamento de estacas herbáceas de figueira influenciada pela presença e ausência das folhas, coletadas de plantas-matrizes com e sem frutos e tratadas com AIB em diferentes concentrações, verificaram que os maiores percentuais de enraizamento, peso da matéria seca das brotações e das raízes foram obtidas em estacas sem folhas e coletadas de plantas-

matrizes sem frutos, constatando-se ainda que não houve necessidade do tratamento das estacas com AIB.

Estudos mostram que o uso de estacas semi-lenhosas de figueira Roxo de Valinhos, sob nebulização intermitente, permitiram a obtenção de percentuais de enraizamento de 100% em estacas com folhas tratadas com AIB (ácido indolbutírico) na dosagem de 800 mg/L (NORBERTO et al. 2001).

2.4.1.9 Necessidades nutricionais

As frutíferas constituem um grupo de culturas de importância crescente, e a demanda por informações sobre calagem e adubação tem aumentado muito. A nutrição, em muitos casos, além de afetar de forma marcante a produtividade, tem efeito, também, sobre a qualidade dos frutos, conservação pós-colheita e suscetibilidade das plantas a moléstias (QUAGGIO et al., 1996). Entretanto, esses mesmos autores relataram que as informações sobre a nutrição das plantas frutíferas, de uma maneira geral, são limitadas, e que elas têm surgido de forma esparsa em todo o mundo e transferidas de uma região para outra. Embora isso não seja o ideal, os resultados são aceitáveis, desde que ancorados em elementos técnicos, tais como composição química das culturas, análise de solo e diagnose foliar.

A figueira, como todas as espécies vegetais, demanda certa quantidade de nutrientes para fazer crescer seus ramos, folhas, raízes, tronco e para sustentar a produção de frutas. Embora as demandas nutricionais sejam variáveis em função do estado fisiológico da planta e das retiradas de ramos e frutos, a falta de qualquer um dos elementos essenciais pode ser limitante para a cultura. No tocante a este tema, os dados disponíveis na literatura são escassos, no entanto demonstram que a fruteira responde bem a adubações orgânicas, nitrogenadas e fosfatadas. Hiroce et al. (1979) informaram que os nutrientes presentes em maior quantidade nos frutos de figueira são o nitrogênio e o potássio.

Para plantas anuais, a determinação das exigências nutricionais são simples, uma vez que é possível medir o crescimento e as quantidades de nutrientes contidos na planta e no produto. Por outro lado, para a figueira que além de ser uma planta perene é conduzida sob poda drástica, é possível medir a quantidade de nutrientes exportada pela produção, mas fica muito difícil avaliar a necessidade de nutrientes para o crescimento de ramos, brotos, sistema radicular, tronco e a produção de folhas (FERNANDEZ; BUZETTI, 1999).

Hernandez et al. (1992) em trabalho realizado em condições de campo sobre a exportação de macronutrientes, exceto S, por diferentes partes da figueira (Figo Roxo de

Valinhos) verificaram que os nutrientes exigidos em maior quantidade são N e K, tanto para frutos maduros como frutos verdes, N, K e Ca, quando se consideram os ramos das plantas e a extração total da planta.

Em relação aos micronutrientes, a ação do boro sobre as plantas, particularmente quanto ao seu efeito no desenvolvimento radicular, vem se destacando como alvo de novas pesquisas. O boro está relacionado a muitos processos fisiológicos da planta, que são afetados pela sua deficiência, como: o transporte de açúcares, a síntese da parede celular, a lignificação, a estrutura da parede celular, o metabolismo de carboidratos e de RNA, a respiração, o metabolismo de AIA, o metabolismo fenólico, de ascorbato e a integridade da membrana plasmática (CAETANO; CARVALHO, 2006).

As exigências nutricionais para a cultura da figueira são pouco conhecidas, sendo que os relatos disponíveis versam sobre o uso da adubação orgânica como prática favorável, tanto no desenvolvimento como na produção da figueira. Leonel e Damatto Junior (2007) trabalhando com perfil radicular da figueira sob efeito de níveis de adubação orgânica, evidenciaram que as doses crescentes de esterco de curral aplicadas promoveram incrementos no peso da matéria seca das raízes, permitindo inferir sobre a utilização dessa prática para melhorar a distribuição do sistema radicular no perfil do solo.

A adubação com esterco é amplamente recomendada para o cultivo da figueira. CAMPO-DALL'ORTO et al. (1996) recomendam para a figueira adubação com 10kg de esterco de curral bem curtido por cova, por ocasião do plantio, e a mesma quantidade por planta anualmente como adubação de produção. Dos benefícios da utilização da adubação orgânica na cultura da figueira, a melhoria das propriedades físicas do solo, o fornecimento de nutrientes, aumento do pH e da saturação por bases, complexação e precipitação do alumínio da solução do solo e aumento da população de organismos nematófagos do solo podem ser considerados os mais importantes.

2.4.1.10 Efeito dos hormônios

Hormônios vegetais são substâncias orgânicas que desempenham uma importante função na regulação do crescimento. Atuam ou não diretamente sobre os tecidos e órgãos que os produzem. Existem hormônios que são transportados para outros locais, não atuando em seus locais de síntese, ativos em quantidades muito pequenas, produzindo respostas fisiológicas específicas (floração, crescimento, amadurecimento de frutos) (PIO et al., 2008).

A utilização de reguladores de crescimento no enraizamento é prática bastante difundida e, em muitas espécies, viabiliza a produção de mudas por meio da estaquia (FACHINELLO et al., 2005).

O grupo de reguladores de crescimento usado com maior frequência é o das auxinas, que são essenciais no processo de enraizamento, pois promovem o crescimento de raízes, caules e síntese de etileno através do alongamento das células recém-formadas nos meristemas, porém a sensibilidade das células à auxina varia de um órgão da planta para outro (NORBERTO et al., 2001).

Araújo et al. (2005) trabalhando com propagação da figueira por estaquia tratadas com AIB, verificaram que as concentrações de 400 e 800 mg/kg de AIB promoveram maior enraizamento de estacas (93,93% e 93,85% respectivamente) ocorrendo acréscimo de aproximadamente 13% em comparação com ausência do tratamento com auxina (80,89% de enraizamento).

É importante a utilização correta das concentrações de reguladores de crescimento a serem aplicados a base das estacas, sendo que a concentração ideal varia de acordo com a espécie em que se está trabalhando, existindo casos em que a aplicação destas substâncias pode inibir o enraizamento (HARTMANN et al., 2002 citado por PIO et al., 2008).

O conteúdo de carboidratos endógenos presentes nas estacas pode ser um fator limitante durante o processo de enraizamento, podendo, dessa forma, o suprimento exógeno contribuir de forma benéfica. A adição de sacarose à solução com auxina pode apresentar um efeito benéfico ao enraizamento de estacas, por constituir fonte de energia necessária para a divisão celular e emissão das raízes adventícias, podendo haver um efeito sinérgico entre auxina/sacarose no enraizamento de estacas (CHALFUN et al., 1992).

Segundo Fachinello et al. (2005), reservas mais abundantes de carboidratos correlacionam-se com maiores porcentagens de enraizamento e sobrevivência das estacas, devido a necessidade de fonte de carbono para a biossíntese de ácidos nucléicos e proteínas.

A relação C/N (carbono/nitrogênio) é um outro fator importante na propagação por estaquia, onde relações elevadas propiciam um maior enraizamento, mas com pequeno desenvolvimento da parte aérea. De acordo com Castro e Silveira (2003), a relação C/N é importante na habilidade de enraizamento da estaca, pois, experimentos demonstram que segmentos contendo alta relação C/N enraízam melhor, em relação aos de baixa relação C/N, devido ao baixo teor de nitrogênio e, conseqüentemente, maior concentrações de compostos relacionados com o enraizamento.

2.4.2. Enxertia

A fruticultura moderna baseia-se na utilização de porta-enxertos que abre grandes possibilidades ao cultivo de inúmeras variedades e espécies em regiões e clima mais diversos. Além dessas vantagens a muda enxertada leva consigo todas as características desejáveis (PENTEADO, 1995).

Por definição clássica a enxertia pode ser definida como um processo que consiste em justapor um ramo ou fragmento do ramo com uma ou mais gemas, sobre outro vegetal, de maneira que ambos se unam e passem a constituir um único indivíduo (SIMÃO, 1998).

A copa ou enxerto é a parte de cima, que vai produzir os frutos da variedade desejada e o cavalo ou porta-enxerto corresponde ao sistema radicular, o qual tem também a função de retirar os nutrientes do solo para alimentação do conjunto, servir de suporte mecânico à planta e torná-la menos susceptível a problemas de solos contaminados, porque sempre é mais rústica do que as variedades-copa. Esta, por sua vez, realizará a fotossíntese para alimentar toda a planta, e será a responsável pelo florescimento e frutificação (BEZERRA, 2007).

O método de enxertia deverá ser escolhido em função da praticidade, da eficiência e da época de enxertia, devendo-se optar por métodos que possibilitem a união apropriada entre as partes enxertadas.

A propagação por enxertia está sendo usada em larga escala, nas principais espécies frutíferas, porque possibilita a obtenção de frutos de alta qualidade, precocidade de produção das melhores variedades, de plantas bastante produtivas, sobrepostas a variedades com resistência a pragas e doenças, além de propiciar bom desenvolvimento dos sistemas radiculares, profundos e adaptados a tipos específicos de solo (MURAYAMA, 1984).

De acordo com SCHERER; CASTELLI, (2007) vários requisitos devem ser levados em consideração para que a enxertia tenha sucesso. Entre eles estão:

- a) as plantas devem pertencer à mesma família botânica;
- b) as duas plantas devem apresentar, vigor vegetativo e condições climáticas (exigências e consistência herbácea ou lenhosa);
- c) melhorar a produtividade e qualidade da produção; tornar as plantas mais precoces em relação ao início da produção;
- d) transformar plantas estéreis em produtivas;
- e) restaurar plantas danificadas por doenças ou pragas;
- f) preservar plantas do ataque de pragas ou moléstias

- g) uso correto do canivete, da tesoura, dos amarrilhos para que se possa realizar as operações com rapidez e correção, e fixação perfeita entre ambas as partes;
- h) tratos culturais convenientes durante o período em que se dá a soldadura e após o pegamento.

É necessário, segundo Bezerra (2007), que ocorra uma afinidade entre as partes unidas através da enxertia, e essa afinidade é bem sucedida quando ambas as partes se desenvolvem como se fosse um único indivíduo, ou seja, vivem em perfeita simbiose.

Acrescenta o autor que para a enxertia ser bem sucedida, considerando que haja afinidade entre as partes a serem unidas, deve ser praticada com todo o cuidado, pois o êxito dessa operação depende, em grande parte, da capacidade operacional e das condições ambientais.

A enxertia de plantas frutíferas pode ser realizada por borbulhia, garfagem ou encostia, escolhida de acordo com as características da planta que se deseja multiplicar, e conforme o objetivo.

Para que ocorra boa soldadura, entre o enxerto e o porta-enxerto na cultura da figueira, Ruggiero (1991), recomenda que se faça uma complementação da enxertia na qual se procede fazendo um amarrão, no local da junção, utilizando-se para tanto uma fita plástica ou fita crepe.

Entretanto, apesar das pesquisas já realizadas no que diz respeito à propagação da cultura da figueira por enxertia, ainda há novos campos de investigação que devem ser pesquisados, a fim de obtermos novas informações que possam ser aplicadas junto aos ficicultores com o intuito de os auxiliarem a aumentar a produção e diminuir os custos de produção.

2.4.2.1. Borbulhia

A borbulhia consiste em se usar uma borbulha ou gema a qual vai ser fixada junto ao porta-enxerto, após o corte de parte do mesmo. A borbulha pode ser fixada em um corte da casca ou sob ela, em uma abertura em forma de T que pode ser normal ou invertido, em janela ou em placa.

Para se executar a enxertia por borbulhia, normalmente usa-se um cavalo de 1 a 1,5 cm de diâmetro, no qual se faz o corte a 10 – 15 cm. O corte é feito no sentido vertical do ramo do cavalo, e depois no horizontal, na parte de cima ou de baixo do primeiro corte ou em

ambos (janela). Neste corte, introduz-se a borbulha, retirada de um ramo da planta que se quer propagar. Outro tipo é a borbulhia de placa, na qual se faz um corte de parte da casca e lenho do cavalo, e a borbulha, retirada do ramo na mesma dimensão, é justaposta e amarrada (REZENDE; PEREIRA, 2001).

Após a inserção da gema, amarra-se com fitilho plástico e espera-se a brotação do enxerto, o que ocorre até os 30 dias após a enxertia. A retirada do plástico pode ser feita de 15 a 45 dias, dependendo da fruteira. A época de enxertia é usualmente na primavera para as plantas tropicais e no inverno para as temperadas.

Após o pegamento do enxerto, inicia-se a brotação da gema, cujo broto mais forte deve ser conduzido em haste única, tutorado a uma estaca, à qual é amarrado, sendo as demais brotações eliminadas, com canivete, tesoura de poda ou à mão, quando bem novas. O enxerto é forçado a crescer, pela poda, anelamento ou curvamento do cavalo. O crescimento do enxerto prossegue, até a altura acima da estaca (60 cm), quando, então, no ramo já maduro, se faz a poda de formação, na altura da estaca (PEREIRA, 1981).

De acordo com Meletti (2000), consiste em enxertia efetuada através das gemas (broto) e em plantas de folhas perenes como: citros, abacate, roseira, goiaba, entre outros. Os principais tipos de enxertia por borbulha são: T normal, T invertido, janela aberta, janela fechada e em flauta, assim denominados em função do tipo de corte efetuado e da variação na forma de fixação das gemas (borbulhas) no porta-enxerto. A variação na técnica de enxertia é útil, porque permite adequação às características das diferentes espécies.

Souza (2008) trabalhando com enraizamento de estacas enxertadas de variedades de figueira através da enxertia por borbulhia e garfagem, observaram que as variedades Smyrna de São José do Rio Preto, Troyano ou Palestino do IAC e Roxo de Valinhos de Santa Fé do Sul apresentaram percentuais de enraizamento (100%) e que os dois métodos foram eficientes e podem ser utilizados como mais uma alternativa viável de propagação da figueira.

2.4.2.2. Garfagem

A garfagem é um processo no qual se usa um pedaço apical de um ramo, com 5 a 10 cm de comprimento, com várias gemas, chamado garfo que é obtido de ramos coletados da planta que se quer propagar (matriz) e que irá originar a copa (MELETTI, 2000).

O garfo deve estar com gemas bem salientes, para que possam brotar depois da enxertia. Há os tipos de garfagem no topo e lateral. A primeira pode ser em fenda cheia, meia

ou esvaziada e em inglês simples ou complicado. Existem outros métodos de garfagem, mais difíceis de executar.

O forçamento da brotação em ramos da planta-matriz, para se retirar os garfos, é importante no processo de garfagem de algumas frutíferas. Ele é feito, eliminando-se folhas, despontando ou anelando os ramos que vão ser cortados para se retirar os garfos, de 15 a 20 dias antes da enxertia, ainda na planta. Há o forçamento na brotação das gemas, o que facilita o pegamento após a enxertia (PAULA, 2005).

De acordo com Silva (2000), o cavalo para a garfagem pode ser o mesmo daquele indicado para a borbulhia, ou mais grosso. A garfagem mais comum é feita no topo, cortando-se a parte apical do cavalo na horizontal, e nesta fazendo-se um outro corte perpendicular ao primeiro, com cerca de 3 a 4 cm (fenda cheia).

Nesta fenda, coloca-se o garfo, o qual foi previamente preparado com dois cortes, formando na sua parte basal uma cunha. É necessário que esta cunha seja bem adaptada ao corte feito no cavalo, para que se processe a união, após o amarrão com fitilho plástico.

Algumas espécies requerem que seja feita uma câmara úmida para melhor pegamento, o que se consegue com o amarrão de um saquinho plástico, cobrindo o garfo. A garfagem pode ser feita a diferentes alturas no cavalo, desde abaixo do nível do solo, até um metro de altura (COSTA, 2007).

Deve ser realizada nos meses de julho a agosto, época de repouso vegetativo das plantas. Em regiões com risco de geadas, é importante que as plantas enxertadas e os garfos não sejam afetados pelo frio excessivo, o que reduz drasticamente a eficiência da técnica. Depois de encaixados os dois indivíduos, é recomendado revestir o enxerto com uma proteção que evite o ressecamento do conjunto (MELETTI, 2000).

Este tipo de enxertia é utilizado principalmente em plantas de folhas caducas, plantas que perdem as folhas no inverno, como videira, pessegueiro, figueira e nectarina.

A enxertia por garfagem, em espécies frutíferas propagadas comercialmente no Sul do Brasil, normalmente é realizada no período de repouso vegetativo, principalmente nos meses de julho e agosto (FACHINELLO et al., 2005). Entretanto, sabe-se que cada espécie pode responder de diferentes formas à época de realização da enxertia, ocorrendo diferenças até mesmo dentro da mesma estação do ano.

Pio et al. (2009) trabalhando com avanços nas pesquisas com figueira no Brasil visando o aumento do rendimento de mudas para introdução de novas variedades, coletaram propágulos em julho e as estacas foram enxertadas pelo método da garfagem, imergindo-se metade das estacas em solução de 2000 mg L⁻¹ de AIB por 10 seg. As avaliações ocorreram

após 120 dias e comprovaram a validação da técnica de enxertia de mesa em figueira, pelo método da enxertia por garfagem com 100% de brotação dos garfos.

2.5 Principais Pragas

2.5.1 Nematoides

O desenvolvimento da cultura da figueira no Brasil é afetado por algumas pragas e doenças, das quais destacam-se: virose do nanismo, a seca da figueira (*Ceratocystis fimbriata*), os nematoides, especialmente o causador de galhas, *Meloidogyne incognita* e o dos cistos, *Heterodera fici*, e mosca do figo *Zaprionus indianus* (PEREIRA; FERRAZ; COHN e DUNCAN, 1985).

As raízes atacadas apodrecem e morrem, ao passo que a planta tenta reagir emitindo novas raízes para substituir as destruídas. Ocorrem outros sintomas, como: deslocamento do córtex radicular, paralisação do crescimento da ponta da raiz, rachaduras, deformação das raízes e sintomas de deficiência nutricional na planta, obstrução do fluxo normal da seiva dos assimilados diminuindo a taxa fotossintética e criando uma porta de entrada para outros microorganismos como fungos, vírus e bactérias.

Quando o ataque é intenso, a figueira é enfraquecida visivelmente e pode chegar a morrer, dependendo da intensidade do ataque.

Pereira e Ferraz (1985), verificaram que plantas adultas no campo tratadas com nematicidas no solo (aldicarb, carbofurano, fenamifós e epatrofós) tiveram reduções nas populações de nematóides durante certo período, além de produções significativamente maiores que plantas não tratadas.

Cohn e Duncan (1990) relatam que as variedades 'Celeste' e 'Poulette' foram consideradas resistentes, ao passo que *Ficus glomerata*, apesar de exibir alto grau de tolerância, apresentou, também, outras características inadequadas a um porta-enxerto.

Na Califórnia, Krezdor e Glasgow (1970), demonstraram que vários genótipos de *F. carica* foram suscetíveis a *Meloidogyne* spp., enquanto as espécies *F. racemosa* L., *F. cocculifolia* Barker, *F. gnaphalocarpa* Steud. & Miquel. e *F. palmata* Forsk., apresentaram alto grau de resistência a *Meloidogyne* spp., bem como compatibilidade com *F. carica*.

A enxertia poderá vir a ser uma forma de aumentar a produção, levando-se em consideração os danos causados por nematoides e a existência de variedades e espécies tidas como resistentes ou tolerantes a essa praga. A enxertia de mesa, com enraizamento do porta-

enxerto após a enxertia por garfagem e borbulhia, pode ser um processo eficiente para a formação rápida de figueiras, resultando na produção de grande quantidade de mudas com significativa redução de tempo.

2.5.2 Mosca do figo

O primeiro relato de mosca-do-figo, *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Díptera: Drosophilidae), no continente americano, faz referência a exemplares observados em frutos de caqui, no município de Santa Isabel (SP). Durante esse mesmo período, na região de Valinhos (SP), essa mesma mosca foi observada nas plantações de figo da variedade Roxo de Valinhos desenvolvendo-se em frutos ainda preso na planta, desde o início do estágio de maturação (SOUZA; REIS, 1997).

Os ovos são colocados no ostíolo, geralmente por mais de uma fêmea, formando uma pequena massa, mesmo estando os frutos ainda em estágio de início de maturação. Durante o período de incubação dos ovos, bactérias trazidas pelos adultos se desenvolvem no ostíolo, propiciando a fonte de alimento para as larvas.

Este processo de decomposição caminha do ostíolo para o interior do fruto, possibilitando a penetração das larvas, tornando os figos impróprios para o consumo.

De acordo com Souza e Reis (1997), existem poucos estudos sobre o controle de drosofilídeos como praga agrícola, uma vez que não é comum essa condição entre as espécies dessa família. O controle cultural ainda é o principal método de manejo para reduzir a população dessa mosca.

A limpeza dos pomares e seus arredores, mantendo as plantas de figo isentas de frutas em estágio avançado de amadurecimento e/ou danificadas, reduz os sítios naturais de criação e também o emprego de produtos organofosforados apresentou resultados promissores.

2.6 Principais Doenças

2.6.1 Seca da Figueira (*Ceratocystis fimbriata* Ellis e Halsted)

O fungo *Ceratocystis fimbriata*, relatado no Brasil em 1938 em Recife e em 1942 em São Paulo e até a década de 90 foi conhecido apenas no Brasil. Na década de 90 foi observado pela primeira vez fora do Brasil, no Paquistão e no Sultanato de Oman, causando sérios danos, tornando-se um problema internacional. No Japão ocorreu pela primeira vez em figueira em 1982. Observações feitas em 1975/76 mostraram que estava tornando-se importante devido à rápida disseminação do patógeno (VAN WYK et al. 2005).

Ceratocystis fimbriata é um Ascomiceto da Ordem Ophiostomatales. Os peritécios encontram-se imersos no substrato e são de cor preta, globosos, com diâmetro de 90-210 micrômetros. Possuem paredes espessas não-diferenciadas, providos de pescoço longo, cilíndrico, medindo 290-715 micrômetros de comprimento, 25-37 micrômetros em diâmetro da base e 15-25 micrômetros na extremidade (KIMATI et al. 1997).

Nesta, situa-se um número variável de hifas hialinas ostiolares (8-14), delgadas. Ascósporos são unicelulares, hialinos e achatados na forma de chapéu. São eliminados do peritécio através de um ostíolo na extremidade do pescoço, envoltos em massa gelatinosa. O patógeno forma, em cultura pura, endoconídios hialinos em cadeias, unicelulares, cilíndricos, truncados nas extremidades, e macronídios marrom-pálidos a oliva-escuros, elípticos a subglobosos, às vezes em cadeia (KIMATI et al. 1997).

No gênero *Ceratocystis*, são encontrados anamorfos como *Chalara*, *Thielaviopsis*, *Graphium*, entre outros. Propágulos desse fungo são disseminados na natureza através da água, vento e equipamentos utilizados nos tratos culturais.

Segundo Baker e Harrington (2004), *C. fimbriata* é um típico patógeno de xilema cujo sintoma marcador é constatável nas secções transversais de órgãos lenhosos, na forma de estrias radiais escuras, da medula para o exterior do lenho. É transmitido pelo besouro (broca) *Phloeotribus picipennis* Eggers que apresenta coloração marrom, medindo ao redor de 1 mm de comprimento e ataca a região entre o lenho e a casca, não penetrando no lenho. Penetram na planta através das cicatrizes deixadas pela queda das folhas e suas larvas são brancas e sem asas. Seu ataque começa pela parte superior da planta, descendo depois pelo comprimento.

De acordo com Chalfun et al. (2009), os sintomas da seca da figueira são: murcha dos ponteiros seguida de um amarelecimento e queda das folhas; apodrecimento do colo e

brotação de filhotes; desenvolvimento do fungo nas áreas do lenho, córtex e câmbio apresentam-se acinzentados apodrecidos; tronco atacado com orifícios de penetração da broca e, na entrada, a serragem é eliminada por ela; a evolução dos sintomas culmina com a morte da planta.

No Brasil, são afetadas por esse patógeno algumas plantas cultivadas de valor econômico, como crotalária, figueira, mangueira, seringueira, entre outras (ROSSETTO et al. 2002).

Rosseto et al. (1996) trabalhando com seca da mangueira e avaliando a resistência varietal a dois isolados de *C. fimbriata* relataram que as variedades Jasmim e Kent apresentaram resistência ao fungo estudado e que em condições de campo, tanto a mortalidade de ramos como a extensão do ramo infectado pelo fungo foram critérios válidos para avaliar a resistência de variedades de mangueira.

Em estudo com dois isolados de acácia negra e mangueira, Ferreira e Milane (2002) verificaram que os isolados de *C. fimbriata* apresentaram a mesma patogenicidade aos hospedeiros testados.

Segundo Ferreira e Milane (2002), a infecção em figueira pode acontecer de duas formas: por meio da copa e das raízes. Quando pela copa, a seca da planta inicia-se pelos galhos finos da parte externa, progredindo lentamente em direção ao tronco, até atingi-lo, matando toda a planta. O fungo só consegue infectar a copa se for introduzido. Desta forma, o principal disseminador é um coleóptero, normalmente encontrado sob o córtex de galhos e troncos.

Quando a planta adoece a coloração verde das extremidades do ramo fica amarela. As folhas permanecem presas ao ramo e caem. Depois de algum tempo a planta morre. Nas partes infestadas há o aparecimento de uma resina e buracos feitos pelos besouros (FERREIRA; MILANE, 2002).

Os danos ocasionados são economicamente importantes, pois as plantas atacadas geralmente morrem e o plantio de novas mudas na mesma área torna-se inviável. Nenhuma medida eficiente foi desenvolvida para o controle da seca da figueira.

Os danos ocasionados pela doença são economicamente importantes, pois as plantas atacadas geralmente morrem e o plantio de novas mudas na mesma área torna-se inviável.

Segundo Chalfun et al. (2009), para o controle, deve-se evitar a ocorrência de ferimentos nos troncos, diminuindo a probabilidade de entrada do fungo. Faz-se também a

eliminação de plantas mortas ou em vias de secamento, queimando-as em local distante da cultura.

No início do aparecimento do sintoma, faz-se a poda e queima dos ramos atacados, tratando as áreas feridas com pasta bordalesa. O controle preventivo da broca é feito pulverizando o tronco e ramos com calda bordalesa, adicionada de inseticidas fosforados e espalhante adesivo após a poda drástica (CHALFUN et al. 2009).

2.6.2 Ferrugem (*Cerotelium fici*)

É uma doença difundida por todas as áreas em que se cultiva a figueira e é considerada a doença de maior importância da cultura, e quando não controlada, pode ocasionar prejuízo de 50% ou mais na produção (PINHEIRO et al. 2007).

A doença caracteriza-se pelo aparecimento de pequenas manchas verde-amareladas nas folhas, sendo que na página inferior delas, corresponde à área das lesões, formam-se pústulas recobertas por uma massa pulverulenta ferruginosa constituída de esporos do fungo. Em consequência do ataque, causa a queda prematura de folhas, fazendo com que os figos cresçam minguados, com péssima qualidade e caiam prematuramente. Isso provoca o depauperamento da planta. Se o ataque se der muito precocemente, pode impedir totalmente a frutificação (PINHEIRO et al. 2007).

O fungo sobrevive durante o período de repouso vegetativo da figueira nas folhas afetadas que permanecem no chão. O período de repouso vegetativo da figueira é relativamente curto, maio a agosto, havendo a possibilidade de se ter folhas doentes na planta até a época da poda, julho a agosto, quando o inverno não é muito frio nem seco. As condições ambientais favoráveis à infecção são a umidade e temperatura elevadas (CHALFUN et al. 2009).

O controle da ferrugem deve começar com os tratamentos de inverno, poda, eliminação de todos os órgãos passíveis de se constituírem em fonte de inóculo primário para a estação seguinte, inclusive as folhas caídas no chão, as quais devem ser queimadas. Pulverizações com calda-sulfocálcica são úteis como preventivos (CHALFUN et al. 2009).

Na época da vegetação, desde a brotação até a maturação dos frutos, toda a folhagem, principalmente aquela em desenvolvimento, deve ser protegida com calda bordalesa a 1%, fazendo-se pulverizações quinzenais das plantas. Pode-se utilizar outros fungicidas a base de cobre. A calda bordalesa é o produto mais utilizado pelos ficicultores devido ao preço e

porque confere maior rigidez à casca do figo, um fator desejável para a comercialização (PINHEIRO et al., 2007).

2.6.3 Quantificação de Doença

A quantificação de doença de plantas é de fundamental importância no estudo e na análise das epidemias, porém de difícil execução, uma vez que é um procedimento laborioso e relativamente caro. Cuidados no planejamento de quando, quanto, onde e por onde a doença será avaliada são essenciais. Desse modo, é requerida clara concepção dos objetivos traçados e conhecimento detalhado do patossistema considerado para que se possam obter os resultados esperados (MORAES, 2008).

Segundo Zambolim et al. (2004), o principal objetivo da quantificação de doenças é obter dados quantitativos sobre a ocorrência e o desenvolvimento das doenças. Esses dados são de grande importância em fitopatologia, sendo utilizados para avaliar a importância relativa de diferentes doenças, diferentes medidas de controle, resistência varietal e teste da eficácia de produtos químicos. Eles são também usados, em conjunto com dados de produção ou de qualidade, para se determinar a relação entre intensidade de doenças e danos à produção, de forma que os danos possam ser calculados a partir de levantamentos conduzidos para avaliar a importância das doenças.

De acordo com Maffia et al. (2007) em determinadas circunstâncias, avaliações de doenças fornecem informações críticas para distinguir diferenças entre tratamentos que não podem ser detectadas por medidas como produção ou qualidade. Assim, avaliações de doenças são conduzidas em experimentos para testar a eficácia relativa de fungicidas e respectivas formulações, em ensaios de variedades, para detectar diferenças na resistência à doença, dentre outros usos.

Segundo Vale et al. (2004), os métodos mais utilizados na quantificação de doenças são: escalas descritivas, escalas diagramáticas, contagem de número e diâmetro de lesões, relação incidência-severidade, análise de imagens e sensoriamento remoto. Os métodos de avaliação que utilizam análise de imagens e sensoriamento remoto ainda apresentam limitações, devido principalmente ao custo dos equipamentos que são utilizados, como câmaras digitais, scanners e radiômetros de múltiplo espectro. Entretanto, considerando a precisão envolvidas nessas quantificações, esses métodos mais modernos têm apresentado grandes avanços na fitopatologia.

Em algumas doenças e, ou situações, é relativamente fácil efetuar essas medições. Por exemplo, quando se faz inoculação por deposição de inóculo no órgão da planta (deposição de gota de suspensão de inóculo, inoculação com ferimento no caule, fruto ou na folha), as lesões que se originam são facilmente perceptíveis e de fácil medição. Tanto nas folhas quanto nos caules ou frutos, há lesões bem definidas e de fácil mensuração pelo comprimento ou, idealmente, pela área (MAFFIA et al., 2007).

Em alguns patossistemas, é possível que a resistência da planta a determinado patógeno possa ter influência no diâmetro médio das lesões, fazendo com que o diâmetro das lesões na variedade resistente seja menor que nas suscetíveis (VALE et al., 2004). Com base no número de lesões, no diâmetro médio delas e na área foliar da planta, é possível calcular a severidade da doença com alta precisão.

CAPÍTULO 1

PEGAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE FIGUEIRA VARIEDADE ROXO DE VALINHOS SOBRE VÁRIOS PORTA-ENXERTOS

RESUMO: A figueira é propagada comercialmente por meio de estaquia e a propagação sexuada, ou seja, por sementes é utilizada exclusivamente em trabalhos de melhoramento genético. A enxertia é uma das formas de propagação das frutíferas, e em relação à cultura da figueira, poderá vir a ser uma forma eficiente de aumentar a produção, e controlar os danos causados por nematóides e seca da figueira. O presente trabalho teve como objetivo avaliar métodos de enxertia por garfagem e borbulhia em diferentes variedades de porta-enxertos. Os experimentos foram conduzidos em área experimental da Fazenda da Unesp, localizada no município de Selvíria –MS. Os métodos de enxertia utilizados foram: garfagem fenda cheia e borbulhia em T normal. Os tratamentos foram as seguintes variedades de enxertos/porta-enxertos para garfagem: 1-Roxo de Valinhos ISA/ Roxo de Valinhos IAC; 2- Roxo de Valinhos IAC/Palestino; 3- Roxo de Valinhos IAC/Turco; 4- Roxo de Valinhos IAC/Pingo de Mel; 5- Roxo de Valinhos IAC/ Roxo de Valinhos IAC e para borbulhia : 1- Roxo de Valinhos IAC/Palestino; 2- Roxo de Valinhos IAC/Pingo de Mel; 3- Roxo de Valinhos IAC/White Adriatic; 4- Roxo de Valinhos IAC/Turco; 5- Roxo de Valinhos IAC/White Genova; 6- Roxo de Valinhos IAC/Roxo de Valinhos ISA. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos, 4 repetições e 5 plantas/parcela para garfagem e para borbulhia 6 tratamentos, 3 repetições e 5 plantas por parcela. Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que: A enxertia por garfagem é um processo viável, tendo apresentado a variedade de porta-enxerto Roxo de Valinhos IAC o maior percentual de enxertos vivos. A enxertia por borbulhia no campo, é um processo viável, tendo apresentado as variedades White Adriatic e Roxo de Valinhos IAC os maiores percentuais de enxertos vivos. A emissão de folhas nos enxertos ocorreu entre 14 e 28 dias de enxertia, tanto para garfagem como para borbulhia. É viável realizar a enxertia por garfagem e borbulhia em fevereiro, obtendo assim mudas em menor tempo e frutos para a colheita, pois com aproximadamente um ano e seis meses de idade foi possível realizar a primeira colheita.

Palavras-Chave: *Ficus carica*. Propagação. Enxertia.

ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF FIGUEIRA VARIETY ROXO DE VALINHOS ON SEVERAL ROOTSTOCK

ABSTRACT: A tree is commercially propagated by cuttings, grafting and tissue culture. The sexual propagation, by seeds is used exclusively for breeding programs. Grafting is a way of fruit-trees spreading, and for the culture of the fig tree, could be an effective way to increase the production, and control the damage caused by nematodes, and dry fig. The present study was to evaluate methods of Cleft grafting and budding of different varieties of rootstock. The experiments were conducted at the Experimental Farm of UNESP, located in Selviria city-MS, Brazil. The grafting methods used were: cleft grafting and budding normal T. The treatments were varieties graft / rootstock for grafting: 1-Roxo de Valinhos ISA/ Roxo de Valinhos IAC; 2- Roxo de Valinhos IAC/Palestino; 3- Roxo de Valinhos IAC/Turco; 4- Roxo de Valinhos IAC/Pingo de Mel; 5- Roxo de Valinhos IAC/ Roxo de Valinhos IAC and for grafting: 1- Roxo de Valinhos IAC/Palestino; 2- Roxo de Valinhos IAC/Pingo de Mel; 3- Roxo de Valinhos IAC/White Adriatic; 4- Roxo de Valinhos IAC/Turco; 5- Roxo de Valinhos IAC/White Genova; 6- Roxo de Valinhos IAC/Roxo de Valinhos ISA. The experimental design was completely randomized ,designed with 5 treatments, 4 replications and 5 plants / plot for grafting and budding 6 treatments, 3 replications and 5 plants per plot. Based on these results, we can conclude that: The grafting of pitchfork is a viable process, presenting the variety of rootstock IAC Purple Valinhos the highest percentage of grafts alive; The grafting of burble, is a viable process, presenting the varieties of Purple and White Adriatic Valinhos IAC the largest percentage of grafts alive; Leaf in the grafts occurred between 14 and 28 days of grafting, both as to bud grafting; It is feasible to perform the grafting of pitchfork and burble in February, so getting seedlings in less time and for the fruit harvest, for approximately one year and six months old could hold the first harvest.

Keywords: *Ficus carica*. Propagation. Grafting

INTRODUÇÃO

A figueira (*Ficus carica* L.) é uma das mais antigas frutíferas cultivadas no mundo, originária do Oriente Médio e apresentando excelente adaptação a diferentes climas, sendo cultivada tanto em regiões subtropicais quentes, como em regiões de clima temperado. Foi introduzida no Brasil pela expedição colonizadora no ano de 1532 (PENTEADO, 1999).

No Brasil, a cultura instalou-se comercialmente a partir de 1910, na cidade paulista de Valinhos, e vem apresentando boas perspectivas de expansão, principalmente nos Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, devido ao crescente interesse na produção de figos para a industrialização (NORBERTO et al., 2001).

O Brasil é o maior produtor de figos da América do Sul e ocupa a 11^a colocação entre os principais produtores mundiais, sendo o segundo exportador de figo *in natura* no mundo, superado apenas pela Turquia (FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION - FAO, 2010).

O cultivo da figueira, no país, baseia-se no cultivo de uma única variedade, o Roxo de Valinhos, caracterizado pelo seu vigor e produtividade (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA, 2010).

Segundo Simão (1998), dentre os problemas fitossanitários que ocorrem na figueira, destacam-se os nematóides das galhas e dos cistos (*Meloidogyne incognita* e *Heterodera fici*) e a seca da figueira (*Ceratocystis fimbriata*), especialmente nas regiões tradicionais produtoras.

A figueira é propagada comercialmente por meio de estaquia e a propagação sexuada, ou seja, por sementes é utilizada exclusivamente em trabalhos de melhoramento genético (MAIORANO, 1997).

A enxertia, processo clássico de multiplicação para a maioria das plantas frutíferas, é pouco estudada na cultura da figueira e essa prática, utilizada no estabelecimento de pomares comerciais, poderá vir a ser um importante instrumento caso as variedades resistentes a nematoides ou a seca da figueira possam ser utilizadas como porta-enxertos (PEREIRA, 1981).

Souza (2008), trabalhando com estacas enxertadas e enraizadas aos 60 dias após a enxertia pelos métodos da garfagem e borbulhia na variedade Roxo de Valinhos, com diversos porta-enxertos, observou que para a enxertia por borbulhia e garfagem, as variedades Smyrna de São José do Rio Preto, Troyano ou Palestino do IAC e Roxo de Valinhos de Santa Fé do Sul apresentaram as maiores porcentagens de enraizamento (100%),

e que há uma validação técnica quanto à eficiência da propagação através da enxertia de mesa, sendo estes métodos alternativos e viáveis para a propagação de figueira.

É interessante à introdução de variedades ou espécies do gênero *Ficus* tolerantes aos nematóides, bem como testar o potencial propagativo das demais espécies resistentes encontradas no Brasil, e até mesmo novas variedades copa, para a diversificação da ficicultura brasileira, além de verificar a viabilidade e o domínio da técnica de enxertia (KOTZ et al., 2008).

Nesse sentido, faz-se necessário um estudo mais completo e abrangente dos métodos de propagação da figueira, principalmente sobre a enxertia e introdução de novas variedades de porta-enxertos, com o objetivo de produzir frutos de qualidade durante todo o ano e conferir maior resistência a pragas e doenças.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os métodos de enxertia por garfagem e por borbulhia da variedade Roxo de Valinhos sobre diferentes porta-enxertos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no campo experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unesp, Campus de Ilha Solteira-SP, localizada no município de Selvíria – MS, com latitude 20°25' S e longitude 51°21' W. O clima da região é Aw, segundo a classificação de KOPPEN, apresentando temperatura média anual de 25°C e precipitação anual de 1300 mm (CENTURION, 1982).

As estacas semi-lenhosas de figueira foram coletadas no período da manhã, sendo preparadas com 30 cm de comprimento e 2,0 cm de diâmetro.

As estacas foram submetidas a tratamento com fungicida Metiltiofan® (Thiophanate methyl a 0,05% i.a.), sendo utilizado 100g do produto comercial em 100L de água, para conferir maior proteção às estacas contra patógenos.

Todas as estacas foram colocadas para enraizar no dia 03/07/2007, em jardineiras plásticas com dimensões de 42 x 14 x 14 cm (8,23 L) e substrato de vermiculita média, que foram mantidas sob telado de polipropileno com 50% de luz natural.

As jardineiras foram colocadas sobre caibros que impediam o contato entre as mesmas e o solo, a fim de facilitar o escoamento da água. As estacas ficaram sobre nebulização intermitente, com o tempo de nebulização de 10 segundos a cada intervalo de 5 minutos. O

mesmo foi acionado por meio de um temporizador (“Timer”), mantendo-se assim, uma fina camada de água sobre a superfície das folhas.

O trabalho foi dividido em duas partes (experimento 1 e 2), de forma que o experimento 1 avaliou a enxertia por garfagem fenda cheia e o experimento 2 a enxertia por borbulhia em T normal.

Experimento 1- Enxertia por garfagem

O transplante das estacas com raízes para saco plástico (30 x 20 cm), contendo duas partes de terra e uma de esterco bovino, foi realizado em 08/09/2007. As mudas nos sacos plásticos foram conduzidas em haste única.

A enxertia por garfagem fenda cheia foi realizada a 30 cm do solo em 25/02/2008 (Figura 3), sendo mantidas sob nebulização intermitente. O porta-enxerto foi cortado na vertical, abrindo-se uma fenda de 2-3 cm sem atingir o nó imediatamente abaixo. Introduziu-se nessa fenda o enxerto com a extremidade inferior cortada em cunha. Certificou-se que houvesse contato entre ambas as partes, fazendo-se então a fixação das mesmas através de fita plástica para evitar o deslocamento do enxerto (Figura 4).

Os garfos foram obtidos de mudas de figueira variedade Roxo de Valinhos IAC, formadas juntamente com os porta-enxertos.

Os tratamentos foram as seguintes variedades de porta-enxertos: 1- Roxo de Valinhos IAC; 2- Palestino; 3- Turco; 4- Pingo de Mel; 5- Roxo de Valinhos IAC. Como variedade copa utilizou-se o Roxo de Valinhos ISA e IAC.

Durante o experimento, após a enxertia, as seguintes variáveis foram avaliadas: porcentagem de enxertos vivos e número de folhas, avaliados a cada 14 dias durante 70 dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos com 4 repetições e 5 plantas/parcela.

Os dados foram analisados estatisticamente pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2000). O teste de Tukey foi empregado a 5% de probabilidade para a comparação de médias entre porta-enxertos, e para a análise ao longo do tempo utilizou-se a análise por regressão.

Experimento 2- Enxertia por borbulhia

As estacas foram transplantadas para sacolas plásticas (20 x 15 cm), contendo duas partes de terra e uma de esterco bovino em 08/09/2007. As mudas foram aclimatadas e levadas para o campo em 10/10/2007, a pleno sol, no espaçamento 1,0 x 0,5 m.

No campo, realizou-se a enxertia em 25/02/2008, a 50 cm do solo e utilizou-se a borbulhia em T normal, que consistiu na justaposição de uma única gema, ou borbulha, da variedade Roxo de Valinhos, seleção Gigante (Figura 5).

Certificou-se que houvesse contato entre ambas as partes, fazendo-se então a fixação das mesmas através de fita plástica para evitar o deslocamento do enxerto (Figura 6).

Tais mudas foram irrigadas através de uma fita gotejadora (gotejadores espaçados 30 cm), com uma linha de irrigação por linha de plantio.

Os tratamentos foram as seguintes variedades de porta-enxertos: 1- Palestino; 2- Pingo de Mel; 3- White Adriatic; 4- Turco; 5- White Genova; 6- Roxo de Valinhos ISA. Como variedade copa utilizou-se o Roxo de Valinhos IAC.

Durante o experimento, após a enxertia, as seguintes variáveis foram avaliadas: porcentagem de enxertos vivos e número de folhas, avaliados a cada 14 dias durante 70 dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, 3 repetições e 5 plantas por parcela.

Os dados foram analisados estatisticamente pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2000). O teste de Tukey foi empregado a 5% de probabilidade para a comparação de médias entre porta-enxertos, e para a análise ao longo do tempo utilizou-se a análise por regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Enxertia por Garfagem

As porcentagens de enxertos vivos, estão apresentadas na Tabela 1 e constata-se que houve diferenças significativas entre as variedades de porta-enxertos, com destaque para Roxo de Valinhos IAC que apresentou o maior percentual de enxertos vivos (80%) em relação as demais variedades (Turco, Roxo de Valinhos ISA, Pingo de Mel e Palestino que apresentaram 60%) demonstrando desenvolvimento satisfatório das mudas indicando boa compatibilidade morfofisiológica. Os resultados poderão melhorar a qualidade em função das pesquisas que testam a eficiência da enxertia na cultura.

Kotz et al. (2008), em seu trabalho com enxertia em figueira Roxo de Valinhos por garfagem fenda cheia e porta-enxerto variedade Roxo de Valinhos, realizada no mês de agosto, apresentaram resultados semelhantes (81,7%).

Com relação a dias após enxertia, observou-se na Tabela 1, que as mortes se estabilizaram a partir de 42 dias. Nesse período provavelmente ocorreu alinhamento das camadas cambiais, formação de calos, entrelaçamento dos tecidos parenquimáticos do enxerto e do porta-enxerto e formação do tecido vascular a partir do novo tecido cambial e consequentemente lignificação completa.

Quanto à análise de regressão, observou-se na Figura 1, que o número de folhas aumentou de forma quadrática ao longo do tempo, sendo maior nos primeiros 28 dias com posterior estabilização. Com relação a porcentagem de enxertos vivos, verificou-se comportamento linear negativo para todas as variedades, sendo que no final do período avaliado a variedade com maior porcentagem de enxertos vivos foi a Roxo de Valinhos IAC (80%) e as demais variedades apresentaram 60%.

Para variável número de folhas para enxertos vivos (Tabela 1), observou-se que não houve diferença significativa entre as variedades de porta-enxertos, mas com relação a dias após enxertia, as variedades apresentaram diferenças significativas com maior desenvolvimento das folhas no período de 28 a 70 dias.

No presente trabalho, a enxertia por garfagem fenda cheia foi realizada em fevereiro com bons resultados, provavelmente devido às temperaturas elevadas em que a circulação da seiva é mais rápida, circulando pela periferia da planta, alimentando todos os órgãos, determinando crescimento e evolução das raízes, brotos e folhas, favorecendo assim o desenvolvimento das mudas (FRANZON et al., 2008) .

Enxertia por Borbulhia

Para variável porcentagem de enxertos vivos, verificou-se na Tabela 2 que não houve diferença significativa entre as variedades de porta-enxertos, mas notou-se que os maiores valores para enxertos vivos foi com White Adriatic e Roxo de Valinhos IAC (92% e 100% respectivamente). Este resultado se deve provavelmente a ocorrência da compatibilidade e atividade fisiológica entre enxerto e porta-enxerto e condições adequadas durante a enxertia.

Quanto a análise de regressão para o número de folhas (Figura 2), verificou-se que todas as variedades comportaram-se de forma quadrática, mostrando o maior incremento entre os 28 e 56 dias. Observou-se que o número de folhas estabilizou aos 56 dias, período em que ocorreu o alongamento celular dos órgãos vegetais e expansão foliar, que são regulados pela disponibilidade de água no solo.

Para a variável número de folhas (Tabela 2), observou-se diferenças significativas entre as variedades de porta-enxertos com destaque para White Adriatic e Roxo de Valinhos IAC, que apresentaram maior desenvolvimento das folhas com o crescimento das mudas.

Segundo Hartmann e Kester (1990), a presença das folhas auxilia no desenvolvimento das mudas, tanto pela síntese de carboidratos através da fotossíntese, como pelo fornecimento de auxinas e outras substâncias, que são importantes no processo de formação das raízes e novas folhas, estimulando a atividade cambial e a diferenciação celular.

Segundo Scherer e Castelli (2007), a época recomendada para a enxertia por borbulhia é a primavera, e neste trabalho a enxertia foi realizada em fevereiro e apresentou bons resultados, sendo viável realizar a enxertia por borbulhia nesse período, obtendo assim mudas em menor tempo e frutos para a colheita, pois com aproximadamente um ano e seis meses de idade foi possível realizar a primeira colheita.

Diante dos dados observados, pode-se dizer que a propagação através da enxertia é um método eficiente e viável para formação rápida de figueiras, resultando na produção de mudas com significativa redução de tempo.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos nas condições do experimento, pode-se concluir que:

1-A enxertia por garfagem é um processo viável, tendo apresentado a variedade de porta-enxerto Roxo de Valinhos IAC o maior percentual de enxertos vivos.

2-A enxertia por borbulhia no campo, é um processo viável, tendo apresentado as variedades White Adriatic e Roxo de Valinhos IAC os maiores percentuais de enxertos vivos.

3-A emissão de folhas nos enxertos ocorreu entre 14 e 28 dias de enxertia, tanto para garfagem como para borbulhia.

4- É viável realizar a enxertia por garfagem e borbulhia em fevereiro, obtendo assim mudas em menor tempo e frutos para a colheita, pois com aproximadamente um ano e seis meses de idade foi possível realizar a primeira colheita.

Tabela 1. Valores médios para enxertos vivos e número de folhas de plantas de variedades de figueira Roxo de Valinhos, aos 70 dias após a enxertia por garfagem. Selvíria-MS, 2009. Experimento 1.

Variedade de Porta-enxerto	Enxertos Vivos (%)	Número de Folhas
Turco	60b	4a
Roxo de Valinhos ISA	60b	5a
Pingo de mel	60b	4a
Palestino	60b	5a
Roxo de Valinhos IAC	80a	4a
Dias após a enxertia		
0	100a	0d
14	84a	0d
28	75b	6bc
42	66c	6bc
56	63d	7a
70	63d	7a
Porta-enxertos	5,69**	0,59 ^{ns}
Dias após a enxertia	125,23**	271,92**
Porta-enxertos x Dias após a enxertia	8,13**	1,05 ^{ns}
CV (%)	13,05	21,28

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Significativo a 1% de probabilidade; ^{ns} não significativo

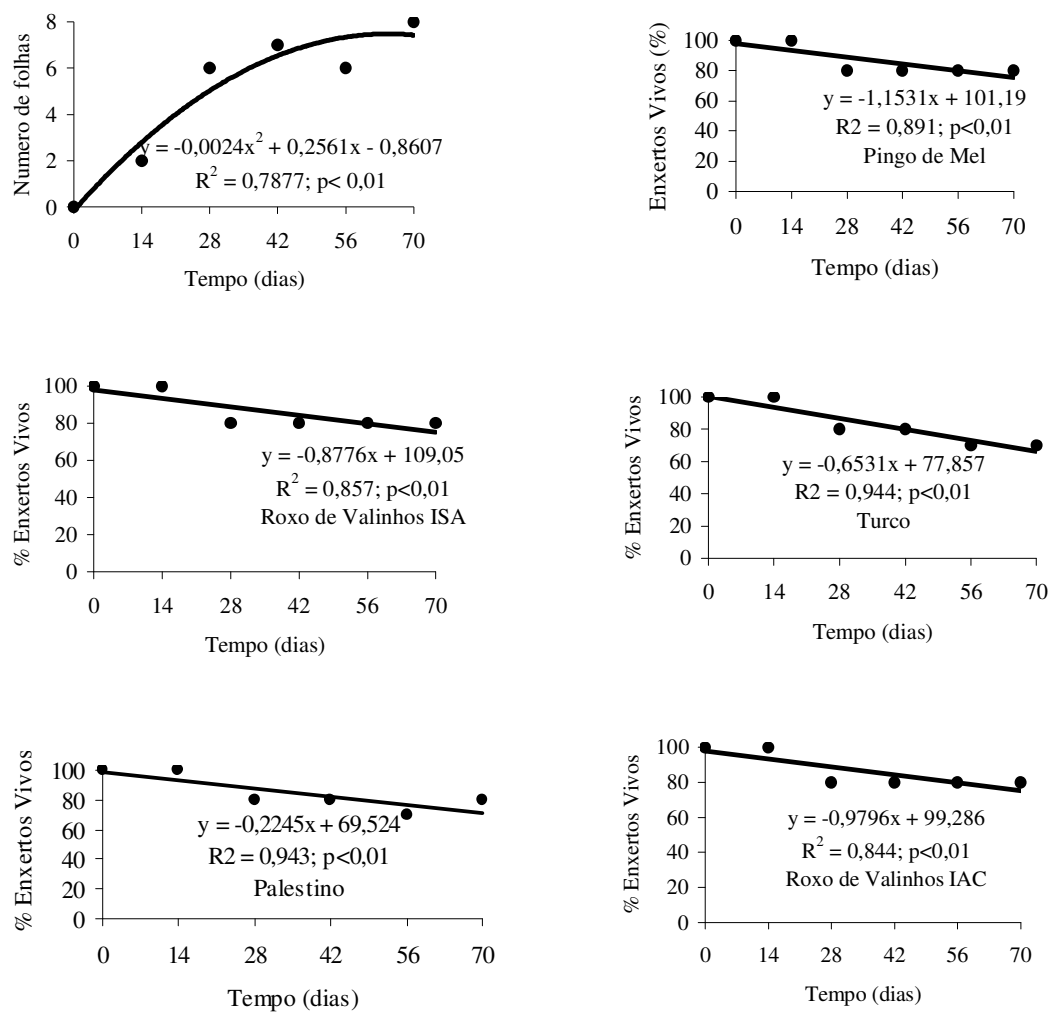


Figura 1. Comportamento da figueira Roxo de Valinhos sobre cinco porta-enxertos, nos primeiros 70 dias após a enxertia para número de folhas e % de enxertos vivos. Selvíria-MS, 2009.

Tabela 2. Valores médios para enxertos vivos e número de folhas de plantas de variedades de figueira Roxo de Valinhos, aos 70 dias após a enxertia por borbulhia, no campo. Selvíria - MS, 2009. Experimento 2.

Variedade de Porta-Enxerto	Enxertos Vivos (%)	Número de Folhas
Turco	72 a	6ab
White Adriatic	92 a	8a
White Genova	72 a	6ab
Palestino	76 a	5c
Pingo de Mel	76 a	7ab
Roxo de Valinhos IAC	100a	8a
Dias após a enxertia		
0	100a	0d
14	88a	0d
28	82a	8c
42	82a	9c
56	80a	10b
70	78a	11a
Porta-enxertos	1,57 ^{ns}	4,24 ^{ns}
Dias após a enxertia	1,12 ^{ns}	510,08**
Porta-enxertos x Dias após a enxertia	0,21 ^{ns}	2,18**
CV (%)	17,3	14,79

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo a 1% de probabilidade; ^{ns} não significativo

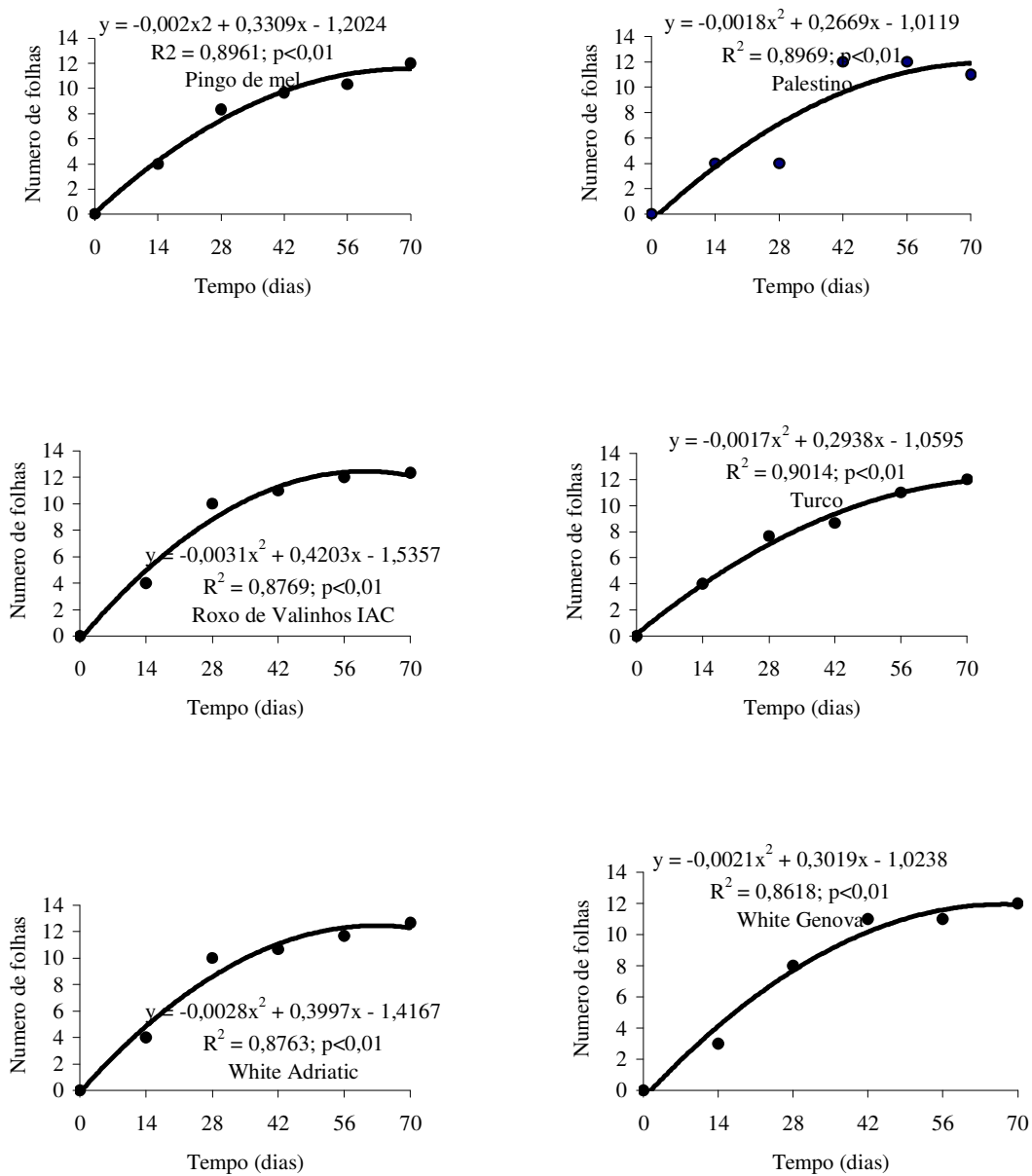


Figura 2. Comportamento da figueira Roxo de Valinhos sobre seis porta-enxertos, nos primeiros 70 dias após a enxertia para número de folhas. Selvíria-MS, 2009.



Figura 3. Enxertia por Garfagem Fenda Cheia, Selvíria-MS (2008).



Figura 4. Enxertia por Garfagem Fenda Cheia, Selvíria-MS (2008).



Figura 5. Enxertia por Borbulhia em T normal em campo, Selvíria-MS (2008).



Figura 6. Emissão da brotação após a enxertia por Borbulhia em T normal, Selvíria-MS, (2008).

CAPÍTULO 2

DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DOS FRUTOS DE FIGUEIRA VARIEDADE ROXO DE VALINHOS SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

RESUMO: Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a influência de porta-enxertos na produção e qualidade dos frutos da figueira variedade Roxo de Valinhos. O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNESP, localizada em Selvíria, MS. O trabalho avaliou a produção de figos verdes (experimento 1) cujo delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos (1- Garfagem Fenda Cheia Roxo de Valinhos Pomar; 2- Garfagem Fenda Cheia, no porta enxerto Palestino; 3- Garfagem Fenda Cheia, no porta enxerto Turco; 4- Garfagem Fenda Cheia, no porta enxerto Pingo de Mel; 5- Garfagem Fenda Cheia, no porta enxerto Roxo de Valinhos), 4 repetições e 5 plantas por parcela, e figos maduros (experimento 2) que utilizou o delineamento inteiramente casualizado, com 10 tratamentos (porta-enxertos: Calimyrna, Genoveso, Roxo de Valinhos, Celeste, Bonato, White Genova, Smyrna, Smyrna (Cedral), Caprifigo e Troyano), 3 repetições e 1 plantas por parcela. Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que: Para produção de figos verdes houve efeito dos porta-enxertos sobre número de frutos por planta, produção de frutos por planta (Kg) e produção por área (kg/ha) com as variedades de porta-enxertos Turco e Palestino; Para produção de figos maduros, as variedades de porta-enxertos Bonato IAC e Caprifigo IAC foram as melhores e apresentaram os maiores valores para número de frutos por planta, produção de frutos por planta (kg), produção por área (kg/ha) e massa de frutos (g); A utilização de plantas enxertadas é viável para a figueira variedade Roxo de Valinhos, pois proporciona frutos de qualidade e alta produtividade.

Palavras-Chave: *Ficus carica* L. Enxertia. Produtividade.

DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF FRUITS OF FIG TREE VARIETY OF PURPLE VALINHOS ON DIFFERENT ROOTSTOCKS

ABSTRACT: The objective of this study to evaluate the influence of rootstock on production and fruit quality of fig varieties *Ficus*. The experiment was conducted at the Teaching and Research of UNESP, located in Selvíria, MS. The study evaluated the production of green figs (experiment 1) whose design was completely randomized, with five treatments (1 - cleft grafting Roxo de Valinhos Pomar, 2-cleft grafting, the rootstock Palestino, 3 - Cleft grafting full, the rootstock Turco, 4 - cleft grafting, the rootstock Pingo de Mel, 5 - cleft grafting, the rootstock Roxo de Valinhos), four replications and five plants per plot, and ripe figs (experiment 2) that used a randomized design with 10 treatments (rootstocks: Calimyrna, Genoveso, Roxo de Valinhos, Celeste, Bonato, White Genova, Smyrna, Smyrna (Cedral), Caprifigo e Troyano), 3 replicates and a plants per plot. Based on these results, we can conclude that: for production of green figs was no effect of rootstock on fruit number per plant, fruit yield per plant (Kg) and production per hectare (kg / ha) with varieties of rootstock Turkish and Palestinian, to produce figs mature varieties of rootstock and Caprifig IAC and Bonato IAC were the best and had the highest values for fruit number per plant, fruit yield per plant (kg) production per hectare (kg/ha) and fruit mass (g); the use of grafted plants is feasible for a fig tree variety Purple Valinhos, it provides quality fruits and high productivity.

Key Words: *Ficus carica* L. Grafting. Productivity.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a figueira (*Ficus carica* L.) é cultivada basicamente com o emprego de uma única variedade, a Roxo de Valinhos, caracterizada por ser uma variedade do tipo comum, com grande valor econômico, rústica, de elevado vigor e produtividade, além de apresentar boa adaptação a podas drásticas (PENTEADO, 1999).

De acordo com Bezerra et al. (2002), a figueira pode ser propagada por enxertia, estaquia e cultura de tecidos. A enxertia é uma das formas de propagação das frutíferas, e em relação à cultura da figueira, pode ser um processo eficiente para a formação rápida de figueiras, resultando na produção de grande quantidade de mudas com significativa redução de tempo, proporcionando produções satisfatórias.

Para Leonel e Damatto Júnior (2007), as perspectivas e possibilidades de expansão do cultivo da figueira no Estado de São Paulo são promissoras, principalmente em função de um grande mercado consumidor, além das significativas exportações de figo ao natural, as quais entram na entressafra da Turquia, que é o maior produtor mundial, além da produção de figos verdes para industrialização, mercado em expansão no Estado.

A colheita brasileira do figo concentra-se de novembro a março, período de entressafra da produção da fruta fresca no Hemisfério Norte e nos países do Mercosul. Assim, são amplas as possibilidades de exportação, pois o produto brasileiro entra no mercado internacional a partir de dezembro, logo após a safra dos países mediterrâneos (SILVA, 2000).

O figo é uma fruta muito apreciada na forma ‘in natura’ e principalmente, na forma de compota, utilizando-se o figo verde para a composição da mesma, em escala industrial ou na agroindústria familiar. Para a indústria, o fruto meio maduro destina-se à produção do doce de figo seco e caramelado, tipo rami; ou de vez, pode ser usado para o preparo de compotas e figadas (CAETANO et al., 2005).

As razões para os bons resultados produtivos e comerciais obtidos no País com a figueira, que se constituiu na atualidade como uma das mais importantes frutíferas de clima temperado cultivada, está estreitamente ligada a sua larga adaptação climática e rusticidade. Outra razão são os fins de aproveitamento agrônômicos dos subprodutos, bem como no aproveitamento das folhas na fabricação de bebidas fermentadas, ramos como propágulos e a extração da ficcina, enzima proteolítica com propriedade hidrolisante da proteína (PIO et al., 2007).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de porta-enxertos na produção e qualidade dos frutos da figueira variedade Roxo de Valinhos.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento 1. Produção de figos verdes na figueira variedade Roxo de Valinhos sobre 5 porta-enxertos

O experimento foi conduzido em área experimental na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNESP, localizada em Selvíria, MS. As mudas foram transplantadas para as covas, com dimensões de 60 x 60 x 60 cm, no espaçamento de 2,5 x 1,5 m.

De acordo com a Embrapa (1999), o solo da área experimental, foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico argiloso, A moderado, hipodistrófico álico, caulínítico, férrico, compactado, muito profundo, moderadamente ácido (LVD).

Com relação aos tratos culturais, foram realizados os normalmente utilizados na cultura no estado de São Paulo, tais como cobertura morta com a finalidade de proteção do solo contra erosão, manutenção da umidade do solo, fonte de nutrientes e matéria orgânica, proteção do sistema radicular superficial, favorecimento de inimigos naturais de nematoides; controle de pragas e doenças, destacando-se a broca e a ferrugem através de produtos registrados para cultura, irrigação localizada, tipo gotejamento utilizando mangueira perfurada a cada 30 cm, controle de plantas daninhas, através de capina manual com enxada nas linhas e roçadeira nas entrelinhas e uso de herbicidas e adubação através da análise química de solo e da recomendação de Raij et al. (1996).

As mudas enxertadas foram plantadas no campo em 21/05/08 e conduzidas em haste única até a altura de 50 cm. A partir desta altura, aproximadamente três meses depois do plantio, efetuou-se a poda de ramificação para forçar as brotações laterais e, quando essas ramificações laterais atingiram 10 cm, foram selecionados três ramos mais vigorosos (pernadas) e bem distribuídos, de forma a manterem entre si um ângulo de 120 graus, sendo os demais eliminados. Esses brotos formaram a base da copa da planta, a uma altura de 30 a 50 cm do solo.

A colheita dos frutos foi realizada quando eles estavam no estágio de vez, com coloração verde, inchados e com polpa bem firme.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos, 4 repetições e 5 plantas por parcela.

Tratamentos:

- 1- Porta-Enxerto Roxo de Valinhos ISA
- 2- Porta-Enxerto Palestino
- 3- Porta-Enxerto Turco
- 4- Porta-Enxerto Pingo de Mel
- 5- Porta-Enxerto Roxo de Valinhos

Como variedade copa utilizou-se o Roxo de Valinhos IAC.

Após a colheita, os frutos foram contados, pesados e foram feitas as medições de comprimento e diâmetro. As pesagens dos frutos foram realizadas em balança com sensibilidade de 10g. O comprimento e diâmetro foram medidos por meio de uma calha graduada. Foram analisadas as seguintes características: número médio de frutos por planta, produção de frutos por planta (kg), massa do fruto (g), produção por área (kg/ha), diâmetro e comprimento dos frutos (cm).

Os dados foram analisados estatisticamente pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2000), sendo analisados os quadrados médios das análises de variância e níveis de significância referentes às características avaliadas através do Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Experimento 2. Produção de figos maduros na figueira variedade Roxo de Valinhos sobre 10 porta-enxertos

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”-UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria-MS, com latitude 20°25’ S e longitude 51°21’ W. O clima da região é Aw, segundo a classificação de KOPPEN, apresentando temperatura média anual de 25°C e precipitação anual de 1300 mm (CENTURION, 1982).

De acordo com a Embrapa (1999), o solo da área experimental, foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico argiloso, A moderado, hipodistrófico álico, caulínítico, férrico, compactado, muito profundo, moderadamente ácido (LVD).

Os porta-enxertos utilizados foram: Calimyrna, Genoveso, Roxo de Valinhos, Celeste, Bonato, White Genova, Smyrna, Smyrna (Cedral), Caprifigo e Troyano. Como variedade

copa foi utilizado o Roxo de Valinhos, e as plantas apresentavam 3 anos de idade e 12 ramos por planta. O espaçamento utilizado foi 2,5 x 1,5m.

Os tratos culturais utilizados foram os recomendados para a cultura: o sistema de irrigação foi por gotejamento (gotejadores espaçados 30 cm), com uma linha de irrigação por linha de plantio visando a manter a umidade; adubação realizada de acordo com análise de solo; os tratamentos fitossanitários para controle de doenças, pragas e plantas daninhas foram realizados de acordo com a necessidade da cultura e com relação as podas foram efetuadas podas de frutificação em junho de 2007, sendo a colheita efetuada a partir de novembro de 2007 até março de 2008.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de frutos/planta; produção de frutos /planta (kg); produção/área (kg/ha); massa por frutos (g), comprimento e diâmetro dos frutos (cm).

Os frutos foram colhidos maduros com coloração da casca roxo-violácea, no período de novembro de 2007 a março de 2008.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 10 tratamentos (porta-enxertos), 3 repetições e 1 planta por parcela.

Os dados foram analisados estatisticamente pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2000), sendo analisados quadrados médios das análises de variância e níveis de significância referentes às características avaliadas através do Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de Figos Verdes

Na Tabela 3, estão apresentados os valores de número de frutos/planta, produção de frutos por planta, massa do fruto, produção por área, diâmetro e comprimento médio dos frutos. Constatou-se diferença estatística significativa para número de frutos/planta, produção de frutos por planta e produção por área.

Com relação a variável número de frutos/planta, pode-se observar que as variedades de porta-enxerto Palestino e Turco apresentaram 32 e 37 frutos/planta respectivamente, sendo superior ao Roxo de Valinhos. Gonzaga Neto et al. (1993), trabalhando com avaliação de variedades de figueira, obteve resultados semelhantes (40 frutos/planta) para as mesmas variedades e 3 ramos produtivos.

Para produção de frutos por planta, observa-se que na variedade de porta-enxerto Turco obteve-se a maior produção (0,695 Kg/planta) e não diferiu do Palestino e Roxo de Valinhos. Valor este superior ao obtido por Vieira et al. (2008), trabalhando na produção de figo verde com a variedade Roxo de Valinhos em 3 ramos produtivos (0,603 Kg/planta).

Quanto a massa de frutos verificou-se que, a variedade Roxo de Valinhos Pomar apresentou a maior massa (20 g), porém não diferiu dos demais tratamentos. As médias variaram de 18,8 a 20 g (Tabela 3).

Para variável produção por área, notou-se que as variedades Palestino e Turco apresentaram as maiores produções com 1.629 e 1.854 Kg/ha, respectivamente, um resultado satisfatório, evidenciando que as condições edafoclimáticas contribuíram para o bom desenvolvimento das plantas.

As médias de diâmetro de frutos variaram de 3,3 a 3,8 cm e comprimento de 3,9 a 4,3 cm, valores superiores aos relatados por Campagnolo et al. (2009), onde descreve frutos com comprimento de 3,7 cm e diâmetro de 2,6 cm.

Produção de Figos Maduros

A Tabela 4, mostra diferenças significativas para todas as variedades de porta-enxertos de figo estudadas e para todas as características avaliadas com exceção do número de frutos por planta e diâmetro médio dos frutos, sugerindo portanto, que a compatibilidade entre os porta-enxertos e copa foi bem sucedida e que ocorreu uma união completa e equilibrada, possibilitando o desenvolvimento normal da planta.

Com referência ao número de frutos por plantas, observou-se que as variedades de porta-enxertos Bonato IAC, Smyrna IAC e Caprifigo produziram maior número de frutos, isto é, 85, 84, 79 respectivamente, em plantas conduzidas com 12 ramos.

Das variedades de porta-enxertos avaliadas, observou-se que a produção de frutos por planta foi maior na Caprifigo IAC e Bonato IAC (5,0; 6,2 Kg) respectivamente, valores estes semelhantes aos obtidos por Ogata e Vaz (1997) (5,2; 6,1 Kg) em seu trabalho com 12 ramos utilizando o mesmo espaçamento.

Quanto a massa por frutos, verificou-se na Tabela 4, que as variedades de porta-enxertos Bonato IAC e Caprifigo IAC apresentaram as maiores massas (73,3 e 63,5 g respectivamente). As médias variaram de 48,0 a 73,3 g, por fruto e podem ser consideradas satisfatórias e superiores aos resultados obtidos por Prado et al. (2006) em seu trabalho com caracterização física de frutos de figueira que relataram frutos com massa de 53,23g.

A produção por área obtida foi maior nos porta-enxertos Bonato IAC e Caprifigo IAC (16.610 e 13.373 Kg/ha respectivamente). Isto se deve provavelmente ao fato de que os estudos em questão foram realizados em região com temperatura elevada e alta luminosidade, que favorecem a atividade fotossintética e a frutificação. De acordo com Almeida et al. (1997), os frutos de figueira em região mais quente tendem a apresentar maiores valores de comprimento e diâmetro durante o seu desenvolvimento.

As médias de diâmetro de frutos variaram de 4,0 a 5,0 cm e comprimento de 5,0 a 6,0 cm, valores semelhantes aos relatados por Penteado (1995), que apresenta frutos com comprimento de 4,29 cm e diâmetro de 4,7 cm.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

1-Para produção de figos verdes houve efeito dos porta-enxertos sobre número de frutos por planta, produção de frutos por planta (Kg) e produção por área (kg/ha) com as variedades de porta-enxertos Turco e Palestino.

2-Para produção de figos maduros, as variedades de porta-enxertos Bonato IAC e Caprifigo IAC foram as melhores e apresentaram os maiores valores para número de frutos por planta, produção de frutos por planta (kg), produção por área (kg/ha) e massa de frutos (g).

3-A utilização de plantas enxertadas é viável para a figueira variedade Roxo de Valinhos, pois proporciona frutos de qualidade e alta produtividade.

Tabela 3. Valores Médios para figos verdes nas variáveis número de frutos por planta (NFP), produção de frutos por planta (PFP), massa do fruto (MF), produção por área (kg/ha), diâmetro médio dos frutos (DMF) e comprimento médio dos frutos (CMF), para a variedade Roxo de Valinhos cultivado sobre cinco porta-enxertos. Selvíria-MS, 2009.

Variedades de Porta-Enxertos	NFP	PFP (kg)	MF (g)	Pha (kg/ha)	DMF (cm)	CMF (cm)
Roxo de Valinhos ISA	22 b	0,440 b	20 a	1,173 b	3,3 a	3,9 a
Palestino	32 a	0,611 a	19,1 a	1,629,0 a	3,3 a	4,1 a
Pingo de Mel	20 b	0,382 b	19,1 a	1,018 b	3,5 a	4,3 a
Turco	37 a	0,695 a	18,8 a	1,854 a	3,8 a	4,2 a
Roxo de Valinhos	30 b	0,600 a	20 a	1,599 a	3,4 a	4,2 a
Porta-enxertos	4,15*	5,77**	0,20 ^{ns}	5,79**	1,96 ^{ns}	1,05 ^{ns}
CV (%)	25,06	19,61	13,97	21,1	13,11	6,33

Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

** Significativo a 1% de probabilidade

* Significativo a 5% de probabilidade

^{ns} Não Significativo

Tabela 4. Valores Médios para figos maduros nas variáveis número de frutos por planta (NFP), produção de frutos por planta (PFP), massa do fruto (MF), produção por área (kg/ha), diâmetro médio dos frutos (DMF) e comprimento médio dos frutos (CMF), para a variedade Roxo de Valinhos cultivado sobre dez porta-enxertos. Selvíria-MS, 2008.

Variedades de Porta-Enxertos	NFP	PFP (kg)	MF (g)	Pha (kg/ha)	DMF (cm)	CMF (cm)
Roxo de Valinhos	51 a	2,5 c	49,3 c	6,703 b	5,0 a	6,0 a
Genoveso	58 a	3,1 b	53,3 b	8,241 b	4,6 a	6,0 a
Calimyrna	50 a	2,6 c	52,6 b	7,011 b	4,3 a	6,0 a
Celeste IAC	68 a	3,8 b	55,6 b	10,079 b	4,3 a	6,0 a
Bonato IAC	85 a	6,2 a	73,3 a	16,610 a	5,0 a	6,0 a
White Genova	75 a	4,0 b	53,0 b	10,597 b	4,0 a	6,0 a
Smyrna IAC	84 a	4,1 b	48,3 c	10,816 b	4,3 a	5,0 b
Smyrna (Cedral, SP)	50 a	2,8 c	55,0 b	7,464 b	4,6 a	5,3 b
Caprifigo IAC	79 a	5,0 a	63,5 a	13,373 a	4,3 a	5,6 ab
Troyano	62 a	3,0 b	48,0 c	7,998 b	4,3 a	5,3 b
Porta-enxertos	583.26 ^{ns}	1.78*	180.56*	179.0*	0.28 ^{ns}	0.42*
CV (%)	19.65	18.43	7.95	13.84	10.97	5.67

Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

* Significativo a 5% de probabilidade

^{ns} Não Significativo

CAPÍTULO 3

SUSCEPTIBILIDADE DE VARIEDADES DE FIGUEIRA A *CERATOCYSTIS FIMBRIATA* E EFEITO DE TEMPERATURAS NO CRESCIMENTO MICELIAL DO PATÓGENO

RESUMO: A seca da figueira causada por *C. fimbriata*, inicialmente reduz a produtividade e a qualidade dos frutos, causando, posteriormente, a morte da planta. Uma vez instalada no pomar, a disseminação do patógeno pode ser rápida, dada a presença natural de coleobrocas que exercem papel fundamental, pois são atraídas pelo odor do fungo, de forma que os besouros são estimulados a perfurar galerias, inoculando e disseminando o fungo pela planta e pomar, além da contaminação pelas ferramentas de poda. A resistência varietal é a medida de controle mais indicada, entretanto, a ocorrência de diferentes raças fisiológicas do fungo tem dificultado a avaliação de porta-enxertos e copas resistentes. O presente trabalho teve como objetivos avaliar a resistência de 21 variedades de figueira inoculadas com *C. fimbriata*, e o efeito de diferentes temperaturas no crescimento micelial do patógeno. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que: Com base na área média da lesão provocada pelo patógeno, as variedades Mission e Calimyrna apresentaram os melhores resultados quanto à resistência; O crescimento micelial de *C. fimbriata* é influenciado pela temperatura de incubação, sendo 25,47 °C a temperatura ótima para o maior crescimento micelial deste patógeno; *C. fimbriata* não se desenvolve a 10 e 40 °C.

Palavras-Chave- Seca da figueira. *Ficus carica*. Resistência varietal.

SUSCEPTIBILITY FIG TO *CERATOCYSTIS FIMBRIATA* AND EFFECT OF TEMPERATURE ON MYCELIAL GROWTH OF THE PATHOGEN

ABSTRACT: The Fig foot rot, caused by *C. fimbriata*, initially reduces the productivity and fruit quality, leading eventually to plant death. Once installed in the orchard, the pathogen spreading may be fast, seen that the natural presence of beetles which play a crucial role, by been attracted by the fungus odor. The beetles are stimulated to drill galleries, inoculating and spreading fungus in plants and orchards, in addition to the contamination caused by pruning tools. The varieties resistant is the most appropriate control measure, however, the occurrence of different fungus physiological races has been making hard to evaluate rootstocks and canopy resistance. This study aimed to evaluate the resistance of 21 varieties of fig trees, inoculated with *C. fimbriata*, and the effect of different temperatures on pathogen mycelial growth. By the results, we concluded that: Based on the average area of damage caused by the pathogen, the varieties Mission and Calimyrna showed the best results for resistance; Mycelial growth of *C. fimbriata* is influenced by incubation temperature, 25.47 ° C being the optimum temperature for mycelial growth increased this fungus; *C. fimbriata* not grow at 10 and 40 ° C.

Key words- Fig foot rot. *Ficus carica*. Varietal resistance.

INTRODUÇÃO

O gênero *Ceratocystis* contempla diversas espécies distribuídas em vários lugares do mundo. No Brasil ocorrem relatos da existência de três espécies, sendo elas: *C. cacaofunesta*, *C. paradoxa* e *C. fimbriata* (Ell e Halst), sendo esta última de maior relevância e causadora de doenças em muitas plantas lenhosas e em algumas herbáceas de grande importância econômica, como cacau, cafeeiro, figueira, mangueira, seringueira, crotalaria, feijão-guandu, fumo e de ampla distribuição geográfica (RIBEIRO, 1997).

A Seca da Figueira, causada por *C. fimbriata*, foi constatada pela primeira vez no Brasil em 1969, no município de Valinhos, SP. Este mesmo fungo encontra-se associado a uma outra importante doença no Brasil, que é a seca da mangueira. Observações feitas em 1975/76 mostraram que a doença estava tornando-se importante devido à rápida disseminação do patógeno (KIMATI et al., 1997). É um típico patógeno de xilema, cujo sintoma marcador é constatável nas secções transversais de órgãos lenhosos, na forma de estrias radiais escuras, da medula para o exterior do lenho (BAKER; HARRINGTON, 2004).

A seca da figueira inicialmente reduz a produtividade e a qualidade dos frutos, causando, posteriormente, a morte da planta. Uma vez instalada no pomar, a disseminação do patógeno pode ser rápida, dada a presença natural de coleobrocas que exercem papel fundamental, pois são atraídos pelo odor do fungo, de forma que os besouros são estimulados a perfurar galerias, inoculando e disseminando o fungo na planta e no pomar, além da contaminação pelas ferramentas de poda (MENDES et al. 2000).

A resistência varietal é a medida de controle mais indicada, entretanto, a ocorrência de diferentes raças fisiológicas do fungo tem dificultado a avaliação de porta-enxertos e copas resistentes a essa doença (RODRIGUES et al., 2009).

Com relação ao crescimento micelial, é importante ressaltar que o cultivo *in vitro* busca elucidar as condições ótimas de crescimento do fungo, em relação a meios de cultura, temperatura e tempo de incubação. A temperatura é um dos mais importantes fatores que influenciam no crescimento micelial dos fungos, pois interfere nos processos de infecção, colonização, esporulação e sobrevivência dos patógenos (HATVANI, 2001).

O crescimento micelial do fungo, durante um período de tempo, pode ser traduzido por uma curva típica, com várias fases e propriedades fisiológicas típicas (MONTINI et al. 2006). A medida deste crescimento pode ser feita de diferentes formas, tais como crescimento radial, vigor, velocidade de crescimento e massa do micélio. Em condições experimentais, o uso de

meio de cultura sólido para avaliação do crescimento de fungos é considerado adequado, pois na natureza, os fungos comumente desenvolvem-se em substratos sólidos, tais como resíduos vegetais e animais, ou no solo (BONONI et al., 1999).

Com relação à cultura da figueira, há poucas informações sobre a doença, e além disto a única variedade de interesse comercial hoje no Brasil é suscetível a *C. fimbriata* (SIVIERO et al., 2002).

O presente trabalho teve como objetivos avaliar a resistência de 21 variedades de porta-enxertos de figueira a *Ceratocystis fimbriata* e o efeito de diferentes temperaturas no crescimento micelial do patógeno.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unesp, Campus de Ilha Solteira-SP, localizada no município de Selvíria –MS, com latitude 20°25' S e longitude 51°21' W. O clima da região é Aw, segundo a classificação de KOPPEN, apresentando temperatura média anual de 25°C e precipitação anual de 1300 mm (CENTURION, 1982).

Em 18/03/08, as estacas foram coletadas das plantas matrizes pela manhã e colocadas para enraizar em jardineiras plásticas (42 cm comprimento x 14 cm largura x 14 cm profundidade), preenchidas com vermiculita média como substrato de enraizamento sob telado de polipropileno com 50% de luz natural. Durante o enraizamento, as estacas permaneceram sob nebulização intermitente, 10 segundos de nebulização a cada intervalo de 5 minutos.

Dois meses após a estaquia foi realizado o transplante (27/05/08) para sacos plásticos (20 x 15 cm), contendo duas partes de terra e uma de esterco bovino. Após o pegamento das mudas (28/09/08) nos sacos plásticos, estas foram levadas para o Campus 2 da Unesp em Ilha Solteira (SP), onde o experimento foi conduzido em casa de vegetação até 25/11/09.

Foram utilizadas mudas das seguintes variedades: Calimyrna, Nobile, Genoveso, Stanford, Palestino, Pingo de Mel, White Genova, White Adriatic, Roxo de Valinhos (P21, P22, P186, P324), Smyrna, Turco, Caprifigo, Brunswick, Mission, Mini figo, Brown Turkey, Roxo de Valinhos Gigante, Roxo de Valinhos IAC.

O isolado de *C. fimbriata* foi obtido a partir de caule de figueira com sintomas da doença, coletado em propriedade agrícola em Campinas (SP), sendo feito isolamento direto

(MORAES et al. 2006) para meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA). A cultura fúngica obtida foi preservada em tubos contendo solução salina pelo método de Castellani (1967) para seu uso nos experimentos relatados a seguir:

Experimento 1. Avaliação da susceptibilidade de 21 variedades de figueira inoculadas com *Ceratocystis fimbriata*

As 21 variedades de figueira foram inoculadas por dois métodos: 1) inoculação com ferimento superficial + disco de micélio e, 2) inoculação com ferimento feito com agulha + suspensão de esporos.

Nos dois métodos de inoculação utilizaram-se o isolado de *C. fimbriata* que havia sido preservado. Este foi transferido para placas de Petri contendo BDA, mantido em estufa incubadora durante sete dias, a 25°C. O material utilizado nas inoculações consistiu de discos de micélio + BDA de 4 mm de diâmetro retirado das bordas da colônia fúngica.

A inoculação foi realizada no caule das plantas com 60 cm de altura e a 15 cm do ponteiro. Neste ponto foi realizado um ferimento com uma faca esterilizada, onde foi introduzido o inóculo. O caule envolvendo a região inoculada e o algodão foram recobertos com plástico, o qual foi fixado com fita adesiva, para proporcionar uma câmara úmida para o patógeno, durante sete dias. Após esse período, o algodão e o plástico foram retirados e iniciaram-se as avaliações do comprimento e de largura das lesões. Foram realizadas 6 avaliações a cada 5 dias.

Ao término das avaliações, que foram definidas quando constatou-se a paralisação do aumento do tamanho das lesões nos caules, as plantas foram podadas abaixo das lesões em tecido sadio e após quatro meses, as novas brotações nestas mesmas 21 variedades foram inoculadas empregando-se o segundo método.

Tal procedimento baseia-se no fato de que, esse fungo em mangueira quando aparece na parte terminal dos ramos transloca-se para a base da planta de forma muito lenta, o que permite um trato cultural, que é a poda abaixo das lesões, que proporciona brotações novas sadias (ROSSETTO et al., 1996).

Para realização da inoculação pelo segundo método, foram obtidas colônias fúngicas de *C. fimbriata* em placas de petri com BDA como descrito anteriormente. Uma suspensão de esporos na concentração de 1×10^6 esporos mL⁻¹ foi utilizada como inóculo. A inoculação foi feita com 50 µL de suspensão de esporos introduzido por meio de uma seringa (3 mL) no ferimento do caule, e cobriu-se esta região com algodão úmido e plástico durante sete dias.

Após esse período, o plástico e a fita adesiva foram retirados e iniciaram-se as avaliações de comprimento e largura das lesões.

As avaliações foram realizadas a cada cinco dias, anotando-se o comprimento e a largura das lesões. A área das lesões foi calculada por meio da fórmula $S = 3,1415 \times C \times L / 4$, em que S representa a área; C, o comprimento; e L, a largura da lesão (MAFFIA et al., 2007).

Após o encerramento da segunda etapa desse experimento, foram coletadas estacas de todas as variedades e levadas para o Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia, onde foi realizado teste para detecção de *C. fimbriata* (MOLLER; DEVAY, 2000) no material vegetal, por meio de iscas de cenoura. As iscas foram constituídas de discos de cenoura (5 cm), previamente lavadas e enxutas. Estes discos foram cortados ao meio e entre os quais foram depositados fragmentos coletados das lesões das estacas. Estes foram envolvidos com filme plástico transparente, colocados em bandejas e mantidos por sete dias em condição ambiente. Em seguida, foi realizada a avaliação para verificar o desenvolvimento de estruturas do fungo, considerando-se a presença ou não de *Ceratocystis* sp., na forma sexuada (peritécios) e assexuada (conídios) (SANTOS, 2008).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, constituído de 21 tratamentos, 4 repetições e 5 plantas por parcela.

Os dados referentes a área das lesões foram analisados estatisticamente pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2000). O teste de Scott-Knott foi empregado a 5% de probabilidade para a comparação de médias entre os porta-enxertos.

Experimento 2. Efeito de temperaturas sobre o crescimento micelial de *Ceratocystis fimbriata*

O isolado de *C. fimbriata* que havia sido preservado, foi transferido para placas de Petri contendo BDA, mantido em estufa incubadora durante sete dias, a 25°C. Após esse período, realizou-se a transferência do disco de 6 mm de diâmetro da colônia fúngica de *C. fimbriata* para o centro de placa de Petri contendo meio BDA.

As placas foram mantidas nas temperaturas de 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 °C em incubadora sem fotoperíodo. A avaliação do crescimento micelial foi feita medindo-se dois diâmetros opostos entre si da colônia por 7 dias. Em seguida foi calculado o diâmetro médio.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, constituído de 7 temperaturas, 4 repetições e 4 placas por parcela.

Os dados referentes ao crescimento micelial foram analisados pela análise de regressão do programa Sisvar (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação a área das lesões (Tabela 5) verificou-se diferenças significativas entre os métodos utilizados, observando que o método ferimento com agulha mais suspensão de esporos promoveu lesões com maior área ($3,59 \text{ cm}^2$), ou seja, as lesões foram maiores e atingiram tecidos mais profundos em relação ao método do ferimento superficial + disco de micélio. Entre as variedades não houve diferença significativa, mas observou-se que para o método ferimento superficial + disco de micélio, a variedade Mission ($0,80 \text{ cm}^2$) apresentou a menor lesão, enquanto que as variedades Standford e Mini figo ($3,04$ e $2,85 \text{ cm}^2$ respectivamente) apresentaram lesões maiores.

Com relação ao método ferimento com agulha mais suspensão de esporos, notou-se lesão menor na variedade Calimyrna ($0,20 \text{ cm}^2$) e que a variedade Palestino apresentou a maior lesão $14,46 \text{ cm}^2$ (Figura 8).

Valarini e Tokeshi (1980), em seu trabalho com inoculação pelo método do disco e controle de *C. fimbriata* pela enxertia em três variedades de figueira (Roxo de Valinhos, Branco e Português), observaram infecção interna progressiva quando inoculadas com o agente causal nas três variedades, sendo que a dimensão das lesões foi maior na variedade Roxo de Valinhos (90 cm^2).

Desta forma, verificou-se pelos métodos estudados que as variedades mais resistentes ao ataque de *C. fimbriata* foram Mission e Calimyrna, uma vez que estas apresentaram menores comprimentos de lesão sob o tronco (Tabela 5).

Neste trabalho observou-se que ocorreram variações nos tamanhos das lesões, e de acordo com Medina Filho et al. (2003) em seu trabalho com resistência de clones e híbridos de porta-enxertos de citros à gomose de tronco, consideráveis variações nos tamanhos das lesões se deve provavelmente as condições fisiológicas das plantas, como o vigor e a interferência de outras doenças.

No entanto, Siviero et al. (2002), em seu trabalho com métodos de inoculação do disco e inserção de agulha infestada com patógeno (*Phytophthora* spp.) em plantas de citros, verificaram que a utilização de medidas de comprimento e largura das lesões são mais apropriadas na classificação de resistência de porta-enxertos.

Com relação ao teste com isca de cenoura (Tabela 5), verificou-se que para a maioria dos tratamentos ocorreu a presença de *Ceratocystis* na forma sexuada e assexuada, sendo que somente as variedades Calimyrna e White Adriatic não apresentaram estruturas do patógeno. Seria interessante a realização de novos trabalhos para verificação da ausência das estruturas do patógeno nessas variedades para então confirmar a resistência.

Observações em microscópio estereoscópico e ótico evidenciaram a presença de estruturas das fases sexuada (peritécios globosos, escuros, ostiolado e com longo pescoço) e assexuada (conídios globosos, marrons escuros), que segundo Ponte e Alves (1993) consistem em estruturas ativas que asseguram a disseminação do patógeno. Após sete dias, os peritécios estavam totalmente formados nas iscas inoculadas com *C. fimbriata* isolado de figueira e com crescimento micelial ocupando grande parte da isca.

Segundo Santos (2008), um dos grandes problemas no isolamento de fungos de crescimento lento é a competição que ocorre por contaminantes, cujo crescimento mais rápido suprime o do organismo que se quer isolar. Uma das estratégias usadas é o isolamento indireto por meio de iscas.

Com relação ao efeito da temperatura no crescimento micelial, a análise dos dados mostrou que o desenvolvimento fúngico ocorreu somente entre 15 e 30 °C, sem haver crescimento a 10 e 40 °C (Figura 7). O maior crescimento micelial, 6,3 cm no diâmetro da placa, foi verificado na temperatura de 25,47 °C, considerada neste estudo como ótima para *C. fimbriata*.

Tais resultados estão de acordo com Vieira et al. (2007), em que a temperatura consiste em um fator importante para o crescimento micelial do fungo, pois em temperatura de 40 °C a atividade microbiana é reduzida pela alteração de reações enzimáticas, comprovando que ocorreu perda de viabilidade do fungo na exposição a temperaturas elevadas.

A importância da doença para a cultura e os prejuízos que representa sugerem o desenvolvimento de metodologias de inoculação que visam uma precoce avaliação da resistência de materiais vegetais a patógenos, consistindo numa importante etapa na seleção de genótipos superiores em programas de melhoramento (RODRIGUES et al. 2009).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos nas condições do experimento, pode-se concluir que:

1-Com base na área média da lesão provocada pelo patógeno, as variedades Mission e Calimyrna apresentaram os melhores resultados quanto à resistência.

2-O crescimento micelial de *Ceratocystis fimbriata* é influenciado pela temperatura de incubação, sendo 25,47 °C a temperatura ótima para o maior crescimento micelial deste patógeno.

3- *Ceratocystis fimbriata* não se desenvolve a 10 e 40 °C.

Tabela 5. Áreas médias das lesões (cm²) em caule de figueira obtidas pela inoculação de *Ceratocystis fimbriata* em porta-enxertos de figueira pelos métodos do ferimento superficial + disco de micélio e ferimento com agulha + suspensão de esporos e reisolamento com isca de cenoura. Ilha Solteira-SP, 2009.

Variedades	Método de inoculação			Reisolamento	
	Ferimento superficial + disco de micélio	Ferimento com agulha + suspensão de esporos	Médias	Peritécio ¹	Conídio ²
Calimyrna	1,66	0,20	0,93	Não	Não
Nobile	1,78	0,69	1,23	Não	Sim
Genoveso	1,35	2,19	1,77	Sim	Sim
Standford	3,04	2,55	2,80	Sim	Sim
Palestino	1,51	14,46	7,99	Não	Sim
Pingo de Mel	1,17	0,76	0,96	Não	Sim
White Genova	1,55	5,84	3,69	Não	Sim
White Adriatic	1,42	1,53	1,47	Não	Não
Roxo Valinhos P21	1,43	9,00	5,21	Não	Sim
Roxo Valinhos P22	1,17	6,35	3,76	Não	Sim
Smyrna	1,32	0,54	0,93	Não	Sim
Turco	1,76	5,69	3,72	Sim	Sim
Caprifigo	1,17	3,15	2,16	Sim	Sim
Brunswick	1,86	3,17	2,52	Não	Sim
Mission	0,80	1,35	1,08	Não	Sim
Mini figo	2,85	1,62	2,24	Sim	Não
Brown Turkey	1,49	1,81	1,65	Não	Sim
Roxo Valinhos Gigante	1,86	4,06	2,96	Não	Sim
Roxo Valinhos IAC	1,28	3,79	2,53	Não	Sim
Roxo Valinhos P324	1,54	3,09	2,31	Não	Sim
Roxo Valinhos P186	1,44	2,81	2,29	Não	Sim
Média	1,60 b	3,59 a	2,59		
F (método)			8,87 ^{**}		
F (variedades)			1,29 ^{ns}		
F(método*variedade)			1,51 ^{ns}		
C.V. (%)			57,7		

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

^{**} Significativo a 1% de probabilidade; ^{ns} não significativo. ¹forma sexuada; ² forma assexuada.

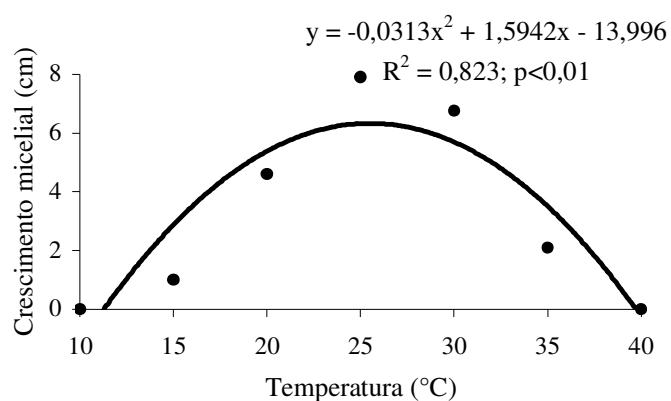
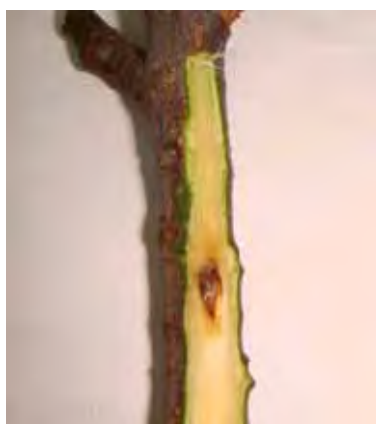


Figura 7. Diâmetro médio da colônia de *Ceratocystis fimbriata* em meio de batata-dextrose-água sob diferentes temperaturas, após sete dias de incubação. Ilha Solteira-SP, 2009.



Calimyrna



Palestino

Figura 8. Aspecto das lesões de *Ceratocystis fimbriata* desenvolvidas nos caules de figueira das variedades Calimyrna e Palestino. Ilha Solteira-SP, 2009.

6. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, T. C. S.; ALBUQUERQUE, J. A. S. Influência do tipo de estaca e de alguns reguladores de crescimento no enraizamento e desenvolvimento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. v.3, p.762-770.
- ALMEIDA, M. E. M. et al. A industrialização do figo (*Ficus carica* L.). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.14-21, 1997.
- ARAÚJO, J. P. C. et al. Propagação da figueira por estaquia tratadas com AIB. **Revista Bioscience Journal**, Uberlândia, v.21, n.2, p.59-63, 2005.
- BAKER, C. J.; HARRINGTON, T. C. *Ceratocystis fimbriata*. 3.ed.Surrey:CABI, 2004.251 p.
- BEZERRA, J. E. F. et al. Propagação de genótipos de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) pelo método de enxertia de garfagem no topo em fenda cheia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.160-162, 2002.
- BEZERRA, M. R. **Enxertia de mesa, estaquia e fenologia do caquizeiro em regiões tropicais**. 2007. 79f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção)– Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2007.
- BLACK, C. A. Água. In: _____. **Relaciones suelo-planta**. Buenos Aires: Hemisfério Sur, 1975. cap.2, p.75-163.
- BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. S. Propagação e instalação da cultura da figueira. In: _____. **Cultura da figueira: do plantio à comercialização**. Ilha Solteira: FAPESP, 1999. p.41-50.
- BONONI, V. L. et al. **Cultivo de cogumelos comestíveis**. São Paulo: Ícone, 1999. 70p.
- BRIZOLA, R. M. O. et al. Teores de macronutrientes em pecíolos e folhas de figueira (*Ficus carica* L.) em função da adubação potássica. **Revista Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.29, n.3, p.610-616, 2005.
- CASTELLANI, A. Maintenance and cultivation of the common pathogenic fungi of man in sterile distilled water: further researches. **Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Ashfor, v.70, n.10 p.181-184, 1967.

CAMPAGNOLO, M. A. et al. Sistema desponete na produção de figos verdes 'Roxo de Valinhos'. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.1, p.22-25, 2009.

CAMPO-DALL'ORTO F.A. et al. Frutíferas: frutas de clima temperado, II. In: RAIJ, B.V. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1996. p.141-142. (Boletim Técnico, 100).

CAETANO, L. C. S.; CARVALHO, A. J. C. Efeito da adubação com boro e esterco sobre a produtividade da figueira e as propriedades químicas do solo. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p.80-86, 2006.

CAETANO, L. C. S. et al. Efeito do número de ramos produtivos sobre o desenvolvimento da área foliar e produtividade da figueira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.426-429, 2005.

CHALFUN, N. N. J. **Fatores bioquímicos e fisiológicos no enraizamento de estacas de Hibiscus (*Rosa-sinensis* L.)**. 1989. 85f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1989.

CHALFUN, N. N. J. et al. Rooting of figs (*Ficus carica* L.) cuttings: cutting time AIB. **Acta Horticulturae**, Caceres, n.605, p.137-140, 2009.

CHALFUN, N. N. J. et al. Uso de ácido indolbutírico e da sacarose no enraizamento de estacas caulinares de porta-enxertos de videira 'RR 101-14'. **Revista Ciência e Prática**, Bebedouro, v.16, n.3, p.389-393, 1992.

CASTRO, L. A. S.; SILVEIRA, C. A. P. Propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.368-370, 2003.

CENTURION, J. F. Balanço hídrico na região de Ilha Solteira. **Revista Científica**, Jaboticabal, v.10, n.1, p.57-61, 1982.

COHN, E.; DUNCAN, L. W. Nematode parasites of subtropical and tropical fruit trees. In: LUC, M.; SIKORA, R. A; BRIDGE, J. **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Walling: CAB International, 1990. p.347-362.

CONDIT, I. J. Fig Varieties: a monograph. **Journal of Agricultural Science**, Califórnia, v.23, n.11, 247p., 1955.

CORTE, F. C. **Efeitos de substratos e regulador vegetal no enraizamento de estacas herbáceas de figueira (*Ficus carica* L.), sob nebulização intermitente**. 2004. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2004.

COSTA, E. L. N. **Figo**. Jaboticabal, 2007. Disponível em: <http: www.todafruta.com.br>. Acesso em: 4 abr. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa, 1999. 42p.

FACHINELLO, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa, 2005. 221 p.

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

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

FERNANDES, F. M.; BUZETTI, S. Fertilidade e nutrição da figueira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA FIGUEIRA, 1., 1999, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1999. p.71-78.

FERREIRA, F. A.; MILANE, D. **Diagnose visual e controle de doenças abióticas e bióticas do eucalipto no Brasil**. Mogi-Guaçu: International Paper, 2002. 70p.

FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION- FAO. Países produtores de figo. 2010. Disponível em:<<http://www.fao.org>>. Acesso em: 21. mar. 2010.

FONSECA, E. P. **Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hillex Maiden, em “Winstrip”**. Viçosa, MG: UFV, 1988. 81p.

FRANZON, R. C. et al. Propagação da pitangueira através da enxertia de garfagem. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.2, p.488-491, 2008.

GONÇALVES, A. L. Características de substratos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 9., 1992, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1992. p.44-52.

GONÇALVES, A. L. Substratos para produção de mudas de plantas ornamentais. In: MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995. p.107-115.

GONÇALVES, F. C. **Formas de acondicionamento a frio de estacas e mudas de figueira (*Ficus carica* L.)**. 2002. 84f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Faculdade de Lavras, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

GONZAGA NETO, L. et al. Avaliação de variedades de figueira (*Ficus carica* L.). **Revista de Ciências Agronômicas, Campinas**, v.33, n.4, p.439-445, 1993.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Propagacion de plantas: principios y practicas**. México: Compañia Editorial Continental, 1990. 760p.

HATVANI, N. Antibacterial effect of the culture fluid of *Lentinula edodes* mycelium grown in submerged liquid culture. **Journal International of Antimicrobial Agents**, Wiley, v.17, n.1, p.71-74, 2001.

HARTMANN, H. T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 7.ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

HERNANDEZ, F. B. T. et al. Efeitos de níveis de nitrogênio e da irrigação na cultura do figo (*Ficus carica* L). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.13, n.4, p. 211-216, 1992.

HIROCE, R., et al. Composição mineral e exportação de nutrientes pelas colheitas de frutos subtropicais e temperados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1979, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p. 179-189.

HOFFMANN, A. et al. Influência do substrato sobre o enraizamento de estacas semilenhosas de figueira e araçazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.16, n.1, p.302-306, 1994.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA. **A cultura do figo**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: 28 jun. 2010.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. 2.ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1968. p.309-328.

KIMATI, H. et al. Doenças da figueira In: REZENDE, A. M.; GALETTI, S. R. **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. cap. 2, p. 401.

KOTZ, T. E. et al. Enxertia de mesa em figueira Roxo de Valinhos por borbulhia e garfagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. Frutas para todos: Estratégias, Tecnologias e Visão sustentável. Vitória: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008 1CD-ROM.

KREZDORN, A. H., GLASGOW, S. K. Propagation of *Ficus carica* on tropical species of *Ficus*. **Proceedings of the Tropical Region, American Society for Horticultural Science**, [S.l], p.156-64, 1970.

LEONEL, S.; DAMATTO JUNIOR, E. R. Perfil radicular da figueira sob efeito de níveis de adubação orgânica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, p.191-194, 2007.

LUCCHESI, A. A. **Propagação de plantas através da alporquia**. Piracicaba:PCLQ/USP, 1993. 8p. (ESALQ/CENA. Informativo Técnico, 13).

MAFFIA, L. A. et al. Quantificação de doenças em plantas. **Métodos em fitopatologia**. Viçosa: UFV, 2007. cap. 7, p.162-171.

MAIORANO, J. A. et al. Botânica e caracterização de cultivares de figueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.22-24, 1997.

MEDEIROS, A. R. M. **A cultura da figueira**. Pelotas: Embrapa-CNPFT, 1987. 20p. (Circular Técnica, 13).

MEDEIROS, A. R. M. **Figueira (*Ficus carica* L.) cultivo e processamento caseiro**. Pelotas: Embrapa/CPACT, 1997. 43p. (Circular técnico,5).

MEDINA FILHO, H. P. et al. Resistência de clones e híbridos de porta-enxertos de citros à gomose de tronco causada por *Phytophthora parasítica*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, n.5, p.534-540, 2003.

MELETTI, L. M. M. **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 239p.

MENDES, M. A. S. et al. **Fungos em plantas no Brasil**. 4.ed. Brasília: Embrapa SPI, 2000. 569 p.

MOLLER, W. J.; VAY, J. Carrot as a species-selective isolation medium for *Ceratocystis fimbriata*. **Revista Phytopathology**, Brasília, v.58, n.1, p.123-124, 2000.

MURAYAMA, S. **Fruticultura**. 2.ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984. 428p.

MONTINI, R. M. C. et al. Digital monitoring of mycelium growth kinetics and vigor of shiitake (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler on agar medium. **Journal Brazilian of Microbiology**, Ashfor, v.37, n.1, p.90-95, 2006.

MORAES, W. S. et al. Incidência de fungos em pós-colheita de banana 'Prata anã' (*Musa AAB*). **Revista Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.32, n.1, p.67-70, 2006.

MORAES, S. A. Quantificação de doenças de plantas. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/doencas/index.htm>. Acesso em : 12 mar. 2009.

NOGUEIRA, A. M. et al. Propagação de figueira (*Ficus carica* L.) por meio de estacas retiradas durante o período vegetativo. **Revista Ciências e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.3, p.914-920, 2007.

NORBERTO, P. M. et al. Efeito da época de estaquia e do AIB no enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.3, p.533-541, 2001.

OHLAND, T. et al. Enraizamento de estacas apicais de figueira 'Roxo de Valinhos' em função de época de coleta e AIB. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.1, p.74-78, 2009.

OGATA, T; VAZ, R. L. Introdução de Cultivares de Figueira em Goiás. **Bragantia**, Campinas, v.17, p.444-449, 1997.

PÁDUA, T. Propagação das árvores frutíferas. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, p.11-16, 1983.

PAULA, L. A. Efeito de regulador vegetal e épocas de estaqueamento sobre o enraizamento de estacas herbáceas de figueira (*Ficus carica* L.) mantidas sob

nebulização intermitente. 2005. 89 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2005.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Viveiros florestais.** 2.ed. Viçosa: UFV, 2001. 69p. (Cadernos Didáticos, 72)

PEREIRA, F. M.; L.C.B. FERRAZ. Nematicidas granulados no controle de *Meloidogyne incógnita* em Figueira (*Ficus carica* cv. Roxo de Valinhos). **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.10, p.167-175, 1985.

PEREIRA, F. M. **Cultura da figueira.** Piracicaba: Livroceres, 1981. 730p.

PENTEADO, S. R. Avaliação das características do figo Roxo de Valinhos, destinado à exportação. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1995, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1995. v.3, p.1053.

PENTEADO, S. R. **Fruticultura de clima temperado em São Paulo.** Campinas: Fundação Cargill, 1986. 173p.

PENTEADO, S. R. O cultivo da figueira no Brasil e no mundo. In: CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. (Ed.). **Cultura da figueira:** do plantio à comercialização. Ilha Solteira: FAPESP, 1999. p.1-16.

PIANA, Z. et al. Influência do teor de água do substrato no enraizamento de estacas de Eválvulo Branco (*Evolvulus pusilus*). **Revista Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.51, n.3, p.470-473, 1994.

PINHEIRO, O. et al. **Cultura da Figueira.** Uberlândia, 2007. Disponível em: <www.fruticultura.iciag.ufu.br/figo.html>. Acesso em: 18 set. 2010.

PIO, R. et al. Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de figueira oriundas da desbrota. **Revista Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.29, n.3, p.604-609, 2005.

PIO, R. et al. Enraizamento de estacas apicais de figueira e desenvolvimento inicial das plantas no campo. **Revista Scientia Agrária**, Curitiba, v.9, n.2, p.147-152, 2008.

PIO, R. et al. **Avanços nas pesquisas com figos no Brasil visando o aumento do rendimento de mudas para introdução de novas cultivares.** Jaboticabal, 2007. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>>. Acesso em: 15 jun. 2009.

PIO, R. et al. **O cultivo da figueira.** Jaboticabal, 2007. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>>. Acesso em: 27 mar. 2007.

PONTE, J. J.; ALVES, M. E. *Alternaria mangiferae* SP. M., um fungo patogênico à mangueira (*Mangifera indica* L.). **Revista Ciência Agronômica**, Ceará, v.24, n.1, p.70-72, 1993.

PRADO, M. E. et al. Caracterização física, físico-química, enzimática e de parede celular em diferentes estádios de desenvolvimento da fruta de figueira. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.1, p.220-229, 2006.

QUAGGIO, J. A. et al. Frutíferas. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. p.121-153.

RAIJ, B. van. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. 285p. (Boletim técnico, 100).

REZENDE, L. P.; PEREIRA, F. M. Produção de mudas de videira 'Rubi' pelo método da enxertia de mesa em estacas herbáceas dos porta enxertos IAC 313 'TROPICAL' E IAC 766 'CAMPINAS'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.3, p. 295-298, 2001.

RIBEIRO, I. J. A. Doenças da mangueira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. cap. 8, p. 511-524.

RIGITANO, O. **A figueira cultivada no Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1964. 30p. (Boletim técnico, 146).

ROSSETTO, C. J. et al. Seca da mangueira: resistência varietal a dois isolados de *Ceratocystis fimbriata*. **Revista Bragantia**, v.55, n. 1, p. 117-121, 1996.

ROSSETTO, C. J. et al. Seca-da-mangueira: tipos e controle. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2002, Vitória. **O agronegócio manga: produção e mercado**. Vitória: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002, 1CD-ROM.

RODRIGUES, M. G. F. et al. Avaliação de seleções mutantes de figueira cv. Roxo-de-Valinhos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.3, p.771-777, 2009.

RUGGIERO, C. **Enxertia do maracujazeiro**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p.43-58.

SANTOS, J. A. **Etiologia da podridão seca dos frutos do coqueiro**. 2008. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.

SCHERER, R. R.; CASTELLI, A. V. **Cultura da figueira**. **Campo Mourão**, 2006. Disponível em: <<http://www.coamo.com.br>>. Acesso em : 30 mar. 2007.

SILVA, C.R. Produção de figueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.102, p.30, 2000.

SILVA, F. M. **Enxertia de mesa do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg), sobre o maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Dryand)**. 2003. 49 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.

SIVIERO, A. et al. Avaliação de métodos de inoculação de *Phytophthora parasítica* em plântulas e plantas jovens de citros. **Revista de Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n.6, p.574-580, 2002.

SOUZA, C. S. S. **Estudo de ambientes de enraizamento, tempo de imersão em AIB, estratificação a frio e enxertia de mesa na figueira**. 2008. 101f. Tese (Doutorado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. Pragas da figueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.44-49, 1997.

VALARINI, P. J.; TOKESHI, H. *Ceratocystis fimbriata*: agente causal da seca da figueira e seu controle. **Revista Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.8, n.1, p.102-106, 1980.

VALIO, I. F. M. Auxinas. In: FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1978. v.2, p.39-70.

VALE, F. X. R. et al. **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: Perfil, 2004. p.91-103.

VAN WYK, M. et al. DNA based characterization of *Ceratocystis fimbriata* isolates associated with mango decline in Oman. **Australasian Plant Pathology**, Collingwood, v. 34, p.587-590, 2005.

VENEGA, M. F. **Distribuição do sistema radicular da figueira (*Ficus carica* L.) cultivada em Latossolo Vermelho Escuro, na região de Selvíria-MS**. 1995. 50f. Trabalho de Formatura (Graduação em Agronomia)– Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1995.

VIEIRA, P. D. S. et al. Estudo da caracterização morfológica, esporulação e germinação dos conídios de *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* em diferentes temperaturas. **Revista O Biológico**, São Paulo, v.69, n.1, p.17-21, 2007.

VIEIRA, A. et al. Efeito de diferentes épocas de poda na produção de figo verde, na região das Baixadas Litorâneas do estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. **Frutas para todos: estratégias, tecnologias e visão sustentável**. Vitória: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008.

ZAMBOLIM, L. et al. Quantificação de doenças e do crescimento do hospedeiro. **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: Perfil, 2004. p.465-510.