

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA**

**INFLUÊNCIA DE PORTA-ENXERTOS SOBRE A TOLERÂNCIA E
SUSCEPTIBILIDADE A DOENÇAS EM CITROS**

Higor Ferreira Gomes

**ANÁPOLIS-GO
2018**

HIGOR FERREIRA GOMES

**INFLUÊNCIA DE PORTA-EXERTOS SOBRE A TOLERÂNCIA E
SUSCEPTIBILIDADE A DOENÇAS EM CITROS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Centro Universitário de Anápolis-
UniEvangélica, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Fruticultura

Orientador: Prof^a. Dr^a. Yanuzi Mara Vargas
Camilo

**ANÁPOLIS-GO
2018**

Ferreira, Higor Gomess

Influência de porta-enxertos sobre a tolerância e susceptibilidade a doenças em citros/
Higor Ferreira Gomes. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica,
2017.

35 p.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Yanuzi Mara Vargas Camilo

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de
Anápolis – UniEvangélica, 2018.

1. Tolerância. 2. Porta-enxerto. 3. Citros. I. Higor Ferreira Gomes. II. Influência
de porta-enxertos sobre a tolerância e susceptibilidade a doenças em citros.

CDU 504

HIGOR FERREIRA GOMES

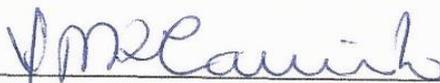
**INFLUÊNCIA DE PORTA-ENXERTOS SOBRE A TOLERÂNCIA E
SUSCEPTIBILIDADE A DOENÇAS EM CITROS**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Anápolis – UniEvangélica,
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

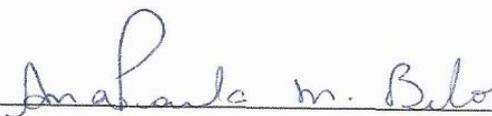
Área de concentração: Fruticultura

Aprovada em: 26/06/18

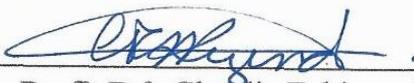
Banca examinadora



Prof. Dr.^a. Yanuzi Mara Vargas Camilo
Centro Universitário de Anápolis - UniEvangélica
Presidente



Prof.^a. Dr.^a. Ana Paula Marquez Belo
Instituto Federal Goiano – *campus* Hidrolândia
Membro



Prof.^a. Dr.^a. Cláudia Fabiana Alves Rezende
Centro Universitário de Anápolis - UniEvangélica
Membro

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida,
autor de meu destino, meu guia, e socorro presente na hora da angústia.
Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, aos meus amados
pais Claudia e Adeildo, a minha irmã Mayara e todos os familiares.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A minha orientadora, Prof^ª. Dr^ª. Yanuzi Mara Varags Camilo, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

A todos os professores do curso de Agronomia da UniEVANGÉLICA, que foram tão importantes na minha vida acadêmica.

“Lembre-se que as pessoas podem tirar tudo de você, menos o seu conhecimento”.

Albert Einstein

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMO.....	ivii
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1. ASPECTOS ECONÔMICOS	11
2.2. DOENÇAS COMO FATORES LIMITANTES AO CULTIVO	12
2.3. PRODUÇÃO DE MUDAS COMO CONTROLE DE DOENÇAS	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1. CANCRO CÍTRICO.....	17
4.2. DECLÍNIO DO CITROS.....	19
4.3. GOMOSE DO CITROS (<i>Phytophthora nicotianae</i> , <i>P. citrophthora</i>)	21
4.4. MORTE SÚBITA DO CITROS (MSC).....	23
4.5. TRISTEZA DO CITROS.....	24
4.6. HUANGLONGBING (HLB)	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	29

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Sintomas do Cancro cítrico (<i>Xanthomonas axonopodis</i>) presente no fruto e na folha.	18
FIGURA 2 – Planta com sintomas de declínio dos citros.	20
FIGURA 3 – Colo da planta com sintomas de Gomose (<i>Phytophthora nicotianae</i> , <i>P. citrophthora</i>).....	22
FIGURA 4 – Níveis de severidade de Morte Súbita dos Citros (MSC). a) nível 0 – planta sadia ou aparentemente sadia; b) nível 1 – planta com sintomas iniciais, mostrando as folhas da copa sem brilho e sem a coloração verde-escura característica de uma planta sadia e o amarelecimento interno da casca do porta-enxerto abaixo na zona de enxertia; c) nível 2 – planta com sintomas severos, caracterizada, além dos sintomas anteriores, pela desfolha parcial da planta e poucas brotações internas.	23
FIGURA 5 – Planta com sintomas de Tristeza dos citros	25
FIGURA 6 – Folhas e fruto com sintomas de huanglongbing (HLB).....	27

RESUMO

O Brasil é hoje um dos maiores produtores mundiais de citros, promovendo a grande importância econômica da citricultura no Brasil e mundial. No entanto, apesar do destaque na produção, a citricultura brasileira resente-se de vários problemas de ordem fitossanitária, muitas vezes relacionados à qualidade da muda, os quais afetam a produtividade e longevidade dos pomares. Dentre esses vários problemas, incluem-se a Gomose de *Phytophthora*, Clorose Variegada, Declínio dos Citros, a Morte Súbita. Assim, o conhecimento das características dos diversos porta-enxertos e de algumas particularidades do uso destes é de grande importância para que o produtor evite perdas por ataques de pragas e de doenças. Neste sentido, o objetivo da presente pesquisa é a realização de um levantamento bibliográfico, abordando a utilização de porta-enxertos em culturas cítricas, decorrendo sobre a sua influência, a tolerância e a resistência às principais doenças que ocorrem na cultura dos citros. Para a pesquisa foram coletados artigos científicos, dissertações e teses, associando os termos citros ou *Citrus sp.*, com as palavras-chaves: porta-enxerto, incompatibilidade, propagação, e controle de doenças. Para tanto, foi utilizado sites de buscas como Google Acadêmico e as principais bases de dados na área de ciências agrárias e que possuem acesso livre. Os porta-enxertos como laranja azeda, limão cravo e tangerina Cleópatra, que antes eram considerados excelentes porta-enxertos por serem tolerantes a doenças como declínio dos citros, morte súbita, dentre outros, já não se mostram tão eficientes, surgindo a necessidade de se ampliar os estudos referentes aos diferentes porta-enxertos híbridos que vêm surgindo como alternativa. Mesmo com a diversidade de porta-enxertos híbridos surgindo no mercado, a seleção dos mesmos vai muito além da compatibilidade entre porta-enxerto e copa, resistência ou tolerância às doenças. A seleção das combinações é feita de acordo com a tradição local, havendo ainda a tendência generalizada de utilização de um só porta-enxerto. Com isso, é de extrema importância a continuidade dos trabalhos que visam selecionar novas variedades de porta-enxerto e de copa resistentes às principais doenças da cultura.

Palavras-chave: *Citrus sp.*, Controle de doenças, Enxertia, Tolerância

1. INTRODUÇÃO

A cadeia citrícola vem ganhando cada vez mais espaço no agronegócio brasileiro, com a ampliação do mercado e o aprimoramento da atividade, através de mudas e viveiros certificados, cultivo de frutas cítricas, produção do suco e canais de distribuição internacional que levam os produtos ao consumidor europeu, norte-americano e asiático. O PIB do setor citrícola no ano de 2009 foi de US\$ 6,5 bilhões, sendo US\$ 4,39 bilhões no mercado interno e US\$ 2,15 bilhões no mercado externo (NEVES et al., 2010).

A produção mundial de citros na safra 2016/2017 foi de aproximadamente 49.610 mil toneladas, superando em grande parte outras fruteiras tropicais e subtropicais como banana, maçã, manga, pêra, pêssego e mamão. Os maiores produtores de laranja são o Brasil e os Estados Unidos. Destacam-se ainda nesse panorama a África do Sul, Espanha e Israel, com a produção de laranjas para o mercado *in natura* e tangerinas, e o México, com a lima ácida Tahiti, além dos novos parques citrícolas emergentes na Ásia, como a China (CONAB, 2017).

No Brasil, a produção de citros ocorre principalmente no Estado de São Paulo, onde encontram-se cerca de 85% da produção. Na safra de 2016/2017 a produção de laranja foi de 245,31 milhões de caixas, de 40,8 kg cada. Dentre outras produções de citro destaca-se a lima ácida Tahiti e as tangerinas, como a Ponkan e o tangor Murcote. Outros estados como Bahia, Minas Gerais, Pará, Paraná e Rio Grande do Sul contribuem para o agronegócio dos citros com a produção, principalmente, de laranjas, tangerinas e lima ácida Tahiti (FUNDECITRUS, 2017).

No entanto, apesar do destaque na produção, a citricultura brasileira resente-se de vários problemas de ordem fitossanitária, muitas vezes relacionados à qualidade da muda, os quais afetam a produtividade e longevidade dos pomares. Dentre esses vários problemas, incluem-se a Gomose de *Phytophthora*, Clorose Variegada, Declínio dos Citros, a Morte Súbita, dentre outras (BALDASSARI et al., 2003).

Como técnica para minimizar tais problemas no cultivo, a propagação por enxertia se torna imprescindível. Os Citros podem ser propagados por quatro métodos: sementes, alporquia, estaquia e enxertia, sendo este último o mais utilizado por apresentar algumas vantagens, dentre os quais a resistência ou tolerância às principais doenças citadas, além de promover a uniformidade das mudas, uma vez que os porta-enxertos utilizados são poliembriônicos, promove precocidade no início de produção e aumento na produtividade, obtendo-se mudas praticamente idênticas à planta-mãe (ANDRADE et al., 2003).

As características mais importantes da muda cítrica são a origem do enxerto e do porta-enxerto (plantas matrizes) e a qualidade do sistema radicular (LIMA, 1986). Capaz de influenciar várias características hortícolas e fitopatológicas nas árvores e nos frutos cítricos, os porta-enxertos podem refletir a aptidão do pomar em relação ao destino da produção, em função da qualidade da mesma (CARLOS et al., 1997; DI GIORGI, et al., 1993).

Diante disso, o porta-enxerto é fundamental na formação da muda cítrica, visto que pode interferir em várias características da copa, como desenvolvimento, vigor, precocidade de produção, quantidade e qualidade da produção, período de maturação dos frutos, resistência a pragas e a doenças e capacidade de adaptação da planta às condições edafoclimáticas desfavoráveis, preservando as características fundamentais das copas desejadas (POMPEU JUNIOR, 2005).

Dessa forma, pelo fato dos porta-enxertos possuírem diferentes graus de tolerância ou suscetibilidade a algumas doenças como gomose, tristeza dos citros, declínio e entre outras doenças ou insetos patógenos (SCHAFER et al., 2001), o objetivo do presente trabalho é a realização de um levantamento bibliográfico, abordando a utilização de porta-enxertos em culturas cítricas, decorrendo sobre a sua influência, a tolerância e a resistência a doenças que ocorrem na cultura dos citros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. ASPECTOS ECONÔMICOS

De origem asiática, as plantas cítricas foram introduzidas no Brasil pelas primeiras expedições colonizadoras, provavelmente na Bahia. Entretanto, com melhores condições para vegetar e produzir do que nas próprias regiões de origem, as citrinas se expandiram para todo o país. Os citros compreendem um grande grupo de plantas do gênero *Citrus* e outros gêneros afins (*Fortunella e Poncirus*) ou híbridos da família Rutaceae, representado, na maioria, por laranjas (*Citrus sinensis*), tangerinas (*Citrus reticulata e Citrus deliciosa*), limões (*Citrus limon*), limas ácidas como o Tahiti (*Citrus latifolia*) e o Galego (*Citrus aurantiifolia*), e doces como a lima da Pérsia (*Citrus limettioides*), pomelo (*Citrus paradisi*), cidra (*Citrus medica*), laranja-azeda (*Citrus aurantium*) e toranjas (*Citrus grandis*) (LOPES et al., 2011).

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, o setor citrícola brasileiro é um dos mais representativos do mundo, logo seguido pelos Estados Unidos que se ocupam, majoritariamente, de produzir laranjas para o fornecimento de matérias-primas para as indústrias de sucos, enquanto a Europa se destaca na produção de frutos de alta qualidade para o consumo *in natura*. Os países mais reconhecidos mundialmente no setor citrícola são Brasil, Estados Unidos, China, Espanha, México, Egito, Argentina, Itália, Turquia, Israel, Japão e África do Sul e em cada um deles, há o predomínio de diferentes variedades cítricas (FAO, 2012).

A cadeia citrícola vem ganhando espaço no agronegócio brasileiro com a ampliação do mercado e o aprimoramento da atividade. O Brasil é destaque na produção de laranjas e na exportação do suco da fruta. Tendo em vista que a citricultura, assim como outras atividades agropecuárias, envolve o processamento das frutas, essa atividade exige maiores investimentos e a agroindustrialização. Assim, o sistema agroindustrial citrícola engloba muitos procedimentos, sendo que as cooperativas e associações representam formas de organizações econômicas que muitas vezes possibilitam o desenvolvimento de pequenos produtores rurais e proporcionam formas de inserir-se no mercado competitivo (ZULIAN et al., 2013).

Além de ser o maior produtor mundial de laranjas, o Brasil também é o maior exportador do suco de laranja, atendendo a diversos países. Segundo Neves et al. (2010), em 2009, as exportações do complexo citros somaram de 2,9 milhões de toneladas, sendo que o Brasil é responsável por 50% da produção mundial de suco de laranja, e 98% do que ele produz

é exportado. Ou seja, de cada cinco copos de suco de laranja consumidos no mundo, três são produzidos nas fábricas brasileiras e, além disso, o suco de laranja é a bebida de frutas mais consumida no mundo, com 35% de participação entre os sucos (NEVES et al., 2010).

Segundo RANGEL (2015), o aumento da produtividade pode ser obtido pela adoção de um conjunto de práticas de manejo que possibilitem melhoria na fitossanidade, bem como no equilíbrio nutricional das plantas, no suprimento adequado de água, na escolha da combinação adequada entre cultivares de copas e porta-enxertos e na escolha adequada da densidade de plantio.

2.2. DOENÇAS COMO FATORES LIMITANTES AO CULTIVO

O principal problema enfrentado pela citricultura brasileira, no entanto, é que a despeito de seu desempenho, esta atividade vem sendo de longa data ameaçada por uma série de pragas e doenças, as quais devem ser constantemente monitoradas, objetivando minimizar os danos e os prejuízos causados pelas mesmas nos diversos pomares brasileiros. Conseqüentemente, os principais desafios da atual citricultura estão quase todos associados a problemas de ordem fitossanitária (GARCIA et al., 2009).

Existem cerca de 300 pragas e doenças afetando a citricultura paulista, entretanto, a Secretaria de Defesa Agropecuária prioriza sua atenção às mais onerosas. Segundo estudo desenvolvido por Neves; Lopes (2005), estimativas com gastos e prejuízos provocados pelas doenças são alarmantes, tendo o setor gasto, em 2003, US\$ 141 milhões com defensivos agrícolas, aos quais seria necessário agregar prejuízos estimados em cerca de US\$ 150 milhões por ano, provocados pela queda de produção e por perdas de plantas (GARCIA et al., 2009).

A ocorrência de baixos índices de produtividade registrados nos pomares cítricos tem sido atribuída a diversos fatores, com destaque para os relacionados ao baixo potencial do material genético utilizado, ao manejo inadequado dos pomares (incluindo o manejo nutricional das plantas) e aos diversos problemas fitossanitários. Nesse último aspecto, os citros são afetados por uma série de doenças e pragas que, além da produção, afetam também a qualidade dos frutos, sejam eles para a indústria ou para o mercado de fruta fresca. O sucesso da citricultura, além dos aspectos relacionados à implantação do pomar, depende do manejo adequado de todos os fatores de produção (DECHEN et al., 2004).

As plantas que apresentam equilíbrio nutricional são mais produtivas, apresentam frutos de melhor qualidade e são menos suscetíveis ao ataque de pragas e doenças. É pouco

efetivo utilizar cultivares e porta-enxertos adequados, realizar um bom manejo de plantas, pragas e doenças, se o solo não tiver nutrientes disponíveis de forma adequada. A interação da fisiologia e nutrição mineral no processo produtivo das plantas cítricas é fundamental para que se tenha um manejo adequado de pragas e doenças, bem como para que a produção seja conduzida dentro das normas do sistema integrado de produção e das boas práticas agrícolas (DECHEN et al., 2004).

A citricultura brasileira é afetada por doenças importantes, que reduzem significativamente a produção, a longevidade e a qualidade dos frutos, como exemplo temos as bacterioses: o cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis*), a Clorose Variiegada dos Citros (*Xylella fastidiosa* Wells et al.) e o huanglongbing (HLB); as doenças causadas por fungos como a mancha preta (*Guignardia citricarpa* Kiely), a melanose (*Diaporthe citri* Wolf), a rubelose (*Erythricium salmonicolor* Berk. & BR.), a podridão floral (*Colletotrichum acutatum* Simmons), as viroses tristeza e leprose (MELO et al, 2006).

2.3.PRODUÇÃO DE MUDAS COMO CONTROLE DE DOENÇAS

O investimento na cultura dos citros tem retorno a longo prazo. Além disso, os riscos existem a ponto do investimento ser comprometido se forem adotadas estratégias erradas. O potencial máximo de produção de uma árvore de citros é expresso depois de seis a oito anos após o plantio e o tempo de vida útil do pomar pode ser de até 20 anos, em função do manejo da cultura. Desta forma, a qualidade da muda, na fase de implantação da cultura é ponto crítico para sucesso do empreendimento (ZENETTI e GRAF, 2005).

A produção de mudas saudáveis, livres de patógenos causadores de doenças como gomose de *Phytophthora*, cancro cítrico ou CVC, além de permitir a formação de pomares típicos da variedade-copa de alta produtividade, possibilita o enquadramento das mudas cítricas nas normas legais de produção e comercialização, que cada vez compõem mais o cenário dessa atividade (GRAF, 2001).

Os viveiros de produção de mudas, segundo ZENETTI e GRAF (2005), devem obrigatoriamente ser protegidos com tela antiofídicos e coberto por filme plástico, distante de pomares cítricos, protegidos por quebra ventos e possuir antecâmara. As mudas devem ser produzidas sobre bancadas suspensas, em recipientes com substratos livres de pragas, doenças e plantas daninhas, com material propagativo (borbulhas e sementes), provenientes de plantas

matrizes registradas, proporcionando ao produtor garantia de qualidade genética e fitossanitária.

Em 1994 foi implantado no Estado de São Paulo, um programa voluntário para a produção de mudas certificadas, que exige o uso de tela para proteção contra insetos vetores de doenças. Em apoio a esse programa, também foram revisadas, em 1998, as normas do Programa de Registro de Matrizes de Citros. O sistema de produção de mudas fiscalizadas também já exige o uso de viveiros telados e, a partir de janeiro de 2003, foi proibida a comercialização, no Estado de São Paulo, de mudas produzidas a céu aberto. Estima-se que 100% das mudas já são produzidas em viveiros telados (CARVALHO, 2004).

O mais comum para a propagação de citros é utilização da enxertia, através da borbulha e garfagem. A borbulha é efetuada através das gemas da planta (broto) e em plantas de folhas perenes como: citros, goiabeira, abacateiro e roseira. Para fazer a enxertia com borbulhas, podem ser usados dois procedimentos, o corte em (T) simples ou invertido. Já a garfagem, é o tipo de enxerte feito utilizando galhos da árvore que se quer enxertar. O ideal é que o diâmetro das estacas não ultrapasse 2 cm, pois galhos muito grossos possuem menor chance de sucesso. A enxertia por garfagem é mais utilizada em plantas de folhas caducas, aquelas que perdem as folhas no inverno (INFORAGRO, 2010).

A enxertia é uma associação íntima entre duas partes de diferentes plantas que continuam seu crescimento como um ser único. São consideradas duas plantas: o cavalo ou porta-enxerto que é a que contribui com o sistema radicular, assegurando a nutrição mineral; e o cavaleiro ou enxerto que é a planta de características nobres que se quer reproduzir, que forma a copa e frutifica, sendo responsável pela absorção da luz do sol e do carbono do ar para transformação da seiva bruta em seiva elaborada, essencial à vida da planta (RIBEIRO et al, 2005).

Para o controle e resistências a algumas doenças em citros também é utilizado o método de porta-enxerto. O processo de enxertia geralmente une dois materiais vegetais geneticamente distintos que passam a compartilhar uma série de fatores essenciais à sobrevivência de ambos. Este relacionamento é considerado como simbiótico, mutuamente benéfico, embora os interesses e necessidades da copa e do porta-enxerto nem sempre sejam comuns. O ganho esperado no desempenho da copa está em função da eficiência do porta-enxerto utilizado e da afinidade dos tecidos de ambos. Esta compatibilidade é fundamental para o sucesso ao longo do tempo de um pomar comercial. Associa-se a compatibilidade entre copas e porta-enxertos à uniformidade nos diâmetros dos troncos próximos à linha de enxertia.

Entretanto, os troncos dos porta- enxertos como o Trifoliata e seus híbridos, que geralmente apresentam um diâmetro maior que os de suas copas, são compatíveis com um grande número de espécies cítricas (CARLOS et al, 1997).

As espécies candidatas a porta-enxertos devem possuir algumas características mínimas, um importante seria ter alta taxa de poliembrionia para produzir um grande número de descendentes com as mesmas características genéticas, uma segunda característica desejável, embora não essencial como a anterior, seria a abundância de sementes. Isto facilita muito a operacionalidade do processo de extração, incrementando a eficiência do mesmo. Um terceiro aspecto seria a própria existência de características desejáveis, como tolerância às principais doenças (Gomose, Tristeza e Declínio), alta produtividade e qualidade dos frutos, resistência à seca e outras (CARLOS et al, 1997).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado através de pesquisa bibliográfica, considerando a importância do tema para o desenvolvimento da produção brasileira de citros. Dessa forma, foi possível analisar sob o ponto de vista de vários autores a importância da utilização de porta-enxertos para o controle de diversas doenças que tem dizimado áreas de produção de citros no país, mais especificamente nas regiões de São Paulo e Bahia.

De acordo com Fogliatto e Silveira (2007), a revisão bibliográfica é a reunião de ideias oriundas de diferentes fontes, visando construir uma nova teoria ou uma nova forma de apresentação para um assunto já conhecido. Para a presente pesquisa foram coletados artigos científicos, dissertações e teses, entre os meses de fevereiro a Maio de 2018, associando os termos citros ou *Citrus sp.*, com as seguintes palavras chaves: porta-enxerto, incompatibilidade, propagação, e controle de doenças. Tais referências apresentam-se disponíveis em diversos Portais ou Bibliotecas Digitais, produzidos por Universidades de vários estados brasileiros, bem como internacionais, com acesso ao texto completo, artigos de periódicos científicos disponíveis em texto completo nos sites de suas próprias editoras e outras informações de interesse.

Para tanto, foi utilizado sites de buscas como Google Acadêmico - <<https://scholar.google.com.br/>> - e demais sites disponíveis para o acesso à rede. Além disso, foram utilizadas as principais base de dados na área de ciências agrárias e que possuem acesso livre, como: AGROBASE: Base Bibliográfica da Agricultura Brasileira; Banco de Teses da CAPES; Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária EMBRAPA (BDPA); Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) ; Bioline International; Directory of Open Access Journals (DOAJ); Directory of Open Access Books (DOAB); Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF); REPIDISCA: Rede Panamericana em saúde ambiental; SciELO.ORG.

Por meio de referenciais teóricos publicados foram analisadas e discutidas as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa traz subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas é tratado o assunto apresentado na literatura científica. Na modernidade, as fontes de informações eletrônicas, como as Bases de Dados Bibliográficas e os Portais de Revistas Eletrônicas, são as fontes mais utilizadas para a realização do levantamento bibliográfico e recuperação da informação desejada. Os principais artigos na amostra nos aspectos de confiabilidade dos dados e conclusões apresentadas, foram utilizados como material para discussão dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na citricultura, além das questões econômicas e de mercado, os produtores enfrentam sérios problemas fitossanitários, o que tem acometido os pomares brasileiros, principalmente do Estado de São Paulo, onde a ocorrência de doenças é favorecida pela presença de tecidos foliares sempre verdes e clima adequado, o que permite a continuidade do ciclo de várias doenças (ROSSETO et al., 2011).

Diante disso, com o objetivo de obter híbridos de citros (variedades de copa e porta-enxertos), novas combinações híbridas vêm sendo pesquisadas visando avaliar a resistência das plantas, em condições de campo, a doenças como cancro cítrico, declínio dos citros, gomose de *Phytophthora*, morte subida dos citros (MSC), tristeza dos citros (CTV), dentre outras (RESENDE, 2009).

O uso de porta-enxertos resistentes é o método mais adequado na convivência com a doença, motivo pelo qual a determinação do grau de resistência de novos porta-enxertos constitui um dos critérios de seleção num programa de melhoramento (BLUMER; POMPEU JUNIOR, 2005).

4.1. CANCRO CÍTRICO

O cancro cítrico, causado pela bactéria *Xanthomonas axonopodis*, afeta todas as espécies e variedades de citros de importância comercial. Com origem na Ásia, onde ocorre de forma endêmica em todos os países produtores, foi constatado pela primeira vez no Brasil em 1957, nos Estados de São Paulo e Paraná (FUNDECITROS, 2017).

Os impactos desta doença estão relacionados à desfolha de plantas, à depreciação da qualidade da produção pela presença de lesões em frutos, à redução na produção pela queda prematura de frutos e à restrição da comercialização da produção para áreas livres da doença (FUNDECITROS, 2017). Nas folhas, o primeiro sintoma visível é o aparecimento de pequenas manchas amarelas, circulares (poucos milímetros de diâmetro). Em seguida os sintomas progridem para manchas marrons, circulares, que podem atingir alguns centímetros de diâmetro. Já nos frutos, a doença se manifesta pelo surgimento de pequenas manchas amarelas, circulares, que aos poucos vão crescendo e tornando-se marrons (FIGURA 1). As manchas são salientes, parecidas com verrugas. Com o progresso da doença as lesões nos frutos podem rachar, acelerando a podridão e a queda (OLIVEIRA et al, 2008).



Fonte: Fundecitrus (2015).

FIGURA 1 – Sintomas do Cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis*) presente no fruto e na folha.

Nenhuma variedade ou espécie de uso comercial para produção de cítricos é completamente resistente a doença, mas há uma variação quanto à suscetibilidade ao cancro cítrico (em ordem crescente de suscetibilidade: Poncan, Mexerica do rio, Lima ácida Tahiti, Laranja ‘Pêra’, Laranja ‘Valência’, Laranja ‘Natal’, Tangor ‘Murcote’, Limão ‘Cravo’, Laranja ‘Hamlin’, Laranja ‘Baianinha’, Limão ‘Siciliano’, Limão ‘Galego’ e Pomelo) (OLIVEIRA et al, 2008).

Dessa forma, Brugnara et al. (2015) avaliaram a incidência de cancro cítrico em diferentes cultivares de tangerineiras e porta-enxertos. As variedades de copa avaliadas foram ‘Satsuma EEI’ (*C. unshiu* Marc.), ‘Tankan EEI’ (*C. tankan* Hay.), ‘Michal’ (*C. clementina* Hort. ex Tan. x *C. tangerina* Hort. ex Tan.) e ‘Niva’ [*Citrus sinensis* (L.) Osb. x (*C. deliciosa* Ten. x *C. nobilis* Lour.)]. E os porta-enxertos foram: citrangeiros ‘C41’ e ‘Troyer’ [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf. x *C. sinensis* Osb.] e tangerineiras ‘Cleópatra’ (*C. reshni* Hort. ex Tan.) e ‘Sunki’ (*C. sunki* Hort. ex. Tan.).

No experimento citado, os autores não observaram interação entre cultivares copa e porta-enxerto em nenhuma das áreas abaixo das curvas de progresso da doença. Porém, observou-se efeito de copa para todas as características avaliadas. Houve influência do porta-enxerto para a área abaixo da curva de progresso de folhas com cancro. Durante todo o período do experimento, a incidência de cancro em folhas variou de zero até 44% na variedade copa Niva e a incidência em ramos chegou a 12%. As plantas enxertadas sobre os porta-enxertos ‘C-41’ e ‘Sunki’ apresentaram menor área abaixo das curvas de progresso da incidência em folhas em relação àquelas enxertadas sobre a tangerineira ‘Cleópatra’. Isso ocorreu porque a tangerineira ‘Cleópatra’ confere maior vigor às copas (BRUGNARA et al., 2012), e há relação positiva entre vigor e incidência de cancro cítrico.

De acordo com Agostini et al. (1985), em plantas de maior vigor a taxa de dispersão da doença é mais elevada. Reis et al. (2008) utilizaram o porta-enxerto trifoliata ‘Flying Dragon’ (*P. trifoliata* var. *monstrosa* Swing.) e observaram que o mesmo conferiu às copas menor vigor, que foi relacionado à menor porcentagem de folhas com sintomas de cancro na laranjeira doce ‘Monte Parnaso’, variedade do tipo umbigo, bastante suscetível à doença (GOES; REIS, 2009).

Dessa forma, Brugnara et al. (2015) concluíram com a referida pesquisa que a presença de cancro cítrico em folhas e ramos foi maior na tangerineira ‘Niva’, e os porta-enxertos que tiveram menor incidência de cancro cítrico nas folhas das de tangerineira foram a ‘C-41’ e ‘Sunki’.

4.2.DECLÍNIO DO CITROS

O declínio dos citros é uma anomalia de natureza vascular que compromete a translocação de seiva bruta nas plantas. Foi relatado pela primeira vez na Flórida (EUA) por Underwood, em 1891, citado por Swingle e Webber (1896), e é encontrado nas principais zonas cítricas do mundo, com exceção dos países do Mediterrâneo e dos estados americanos da Califórnia e do Arizona (LARANJEIRA et al., 2005). No Brasil, sua ocorrência foi relatada pela primeira vez no Estado de São Paulo por Rodrigues et al. (1979) e, posteriormente, em Sergipe, Bahia e Minas Gerais (BERETTA; ROSSETTI, 1990).

O primeiro sinal de declínio é uma murcha setorial ou generalizada da folhagem da árvore, causada mais pela inabilidade dos vasos do xilema na condução de água do que pela falha das raízes em absorvê-la. Os vasos do xilema das plantas afetadas são obstruídos com tampões amorfos de lignina e a sua formação é alterada, tanto na copa como no porta-enxerto, sendo menores e mais numerosos. A absorção e translocação de água nas plantas com declínio são reduzidas ou quase nulas, em relação às de uma planta sadia. As plantas atingem os estádios finais da doença num período que varia de alguns meses a cerca de dois anos (FIGURA 2). Raramente ocorre a morte da árvore, mas à medida que ela se torna economicamente improdutiva, os citricultores a removem e colocam uma muda em seu lugar, que crescerá normalmente (BASSANEZI; JESUS JUNIOR, 2003).



Fonte: Fundecitrus (2018)

FIGURA 2 – Planta com sintomas de declínio dos citros.

Por ser uma anomalia vascular que provoca grandes prejuízos à produção de citros, estudos visando obter variedades de copa e porta enxerto resistentes tem sido feito ao longo dos anos. A utilização do limão Cravo (*C. limonia* Osbeck), por exemplo, tem sido o principal porta-enxerto para a cultivar a laranja Pêra (*Citrus sinensis* L. Osbeck), que voltou a ser a variedade de copa mais importante da citricultura paulista (POMPEU JUNIOR; BLUMER, 2008a).

Entretanto, a susceptibilidade do limão cravo ao declínio dos citros (RODRIGUEZ et al., 1979) e à morte súbita dos citros (BASSANEZZI et al., 2003; POMPEU JUNIOR; BLUMER, 2008b) motivaram o uso de porta-enxertos tolerantes a essas doenças, como as tangerinas Cleópatra (*C. reshni* hort. ex Tanaka) e Sunki [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] e o citrumelo Swingle (*C. paradisi* Macfaden x *Poncirus trifoliata* Rafnes-que) (POMPEU JUNIOR; BLUMER, 2008a). Este último, porém, revelou-se um porta-enxerto inadequado para a laranjeira Pêra, com formação de goma na linha de enxertia, considerada sintoma de incompatibilidade, originando plantas pouco produtivas e de vida curta.

Auler et al. (2011), realizaram um estudo com o objetivo de comprovar por meio de testes diagnósticos, a ocorrência do declínio dos citros no polo citrícola da região noroeste do Estado do Paraná, sendo implantadas 36 plantas de laranjeira ‘Valência’ (*Citrus sinensis* L. Osb.), enxertadas sobre limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osb.). Os testes de teor de zinco na madeira e da absorção de água com injeção no tronco confirmaram a presença de declínio dos citros, a primeira ocorrência de declínio foi observada aos sete anos após o plantio, e aos quinze anos atingiu 31% das plantas.

Os resultados obtidos por Auler et al. (2011), que comprovam que declínio dos citros foi a causa do depauperamento de plantas na área experimental e que o polo citrícola estabelecido há pouco mais de 20 anos na região noroeste do Paraná foi afetado economicamente por este problema, confirmando-se também que o limoeiro ‘Cravo’ apresenta suscetibilidade a declínio dos citros.

De acordo com Pompeu Junior e Blumer (2014), as tangerineiras Cleópatra e Sunki, apesar de serem os únicos porta-enxertos tolerantes à tristeza, ao declínio e à morte súbita compatíveis com a laranjeira Pêra, têm como restrições a baixa tolerância à seca e à gomose de *Phytophthora*, além do retardo no início de produção induzido pela Cleópatra. É imperativa, portanto, a seleção de novos porta-enxertos compatíveis com a laranjeira Pêra e tolerantes aos fatores abióticos e bióticos limitantes à citricultura.

Diante disso, esses mesmos autores avaliaram o comportamento de laranjeiras Pêra enxertadas em híbridos de trifoliata, limão Cravo EEL e laranja Goutou (*C. aurantium* L. híbrido), quanto à precocidade de produção, produção de frutos, susceptibilidade à tristeza e ao declínio e compatibilidade copa-porta-enxerto, concluindo que a laranjeira Pêra apresentou-se incompatível com os porta-enxertos *citrumelo Swingle*, limão Cravo x citrange Carrizo (717) e (1581) e citrandarin Cleópatra x Swingle (1654), e nenhuma das combinações copa-porta-enxerto apresentou e sintomas de tristeza ou declínio (POMPEU JUNIOR; BLUMER, 2014), o que pode ser indícios de novos híbridos para a utilização como porta enxerto.

4.3.GOMOSE DO CITROS (*Phytophthora nicotiane*, *P. citrophthora*)

Dentre as doenças que ocorrem em citros, a gomose de *Phytophthora* é considerada a principal doença fúngica dos porta-enxertos de citros, tendo sido a causa da adoção e dos estudos de seleção de porta-enxertos. No Estado de São Paulo, a *P. parasitica* é a principal responsável pela perda de plantas em pomares e viveiros (FEICHTENBERGER, 2001).

Os sintomas da gomose podem surgir na base do tronco, abaixo da região da enxertia e também acima, dependendo da altura da enxertia e do cultivar de copa utilizado. A casca atacada morre e se rompe em vários pontos, podendo haver desprendimento do lenho, originando uma descamação. Devido à morte da casca, a seiva do floema não chega até o sistema radicular, provocando morte das raízes e, conseqüentemente, com o passar do tempo, da parte aérea (FIGURA 3) (SIQUEIRA; SALOMÃO, 2017).



Fonte: AgroLink (2017)

FIGURA 3 – Colo da planta com sintomas de Gomose (*Phytophthora nicotianae*, *P. citrophthora*)

Há diferenças entre os cultivares copa quanto à tolerância à gomose, sendo os limoeiros, limeiras ácidas e doces mais susceptíveis que as laranjeiras, que por sua vez, são mais susceptíveis que tangerinas e híbridos. Quanto aos porta enxertos, o *Poncirus trifoliata* e citrumeleiro ‘Swingle’ são considerados resistentes, os citrangeiros ‘Troyer’ e ‘Carrizo’ apresentam tolerância e o limoeiro ‘Cravo’ é susceptível, principalmente em solos argilosos que tendem a reter mais umidade e apresentar menor capacidade de drenar a água das chuvas e da irrigação. Portanto, o uso de porta enxertos resistentes e tolerantes à gomose é uma importante estratégia para o controle da doença (SIQUEIRA; SALOMÃO, 2017).

Castle et al (1993) consideram resistentes à podridão do pé porta enxertos como *P. trifoliata*, limoeiro ‘Alemow’ (*C. macrophylla* Wester) e alguns citrumelos, incluindo o ‘Swingle’. A laranjeira ‘Azeda’, considerada resistente no Brasil, é classificada por esses autores como tolerante, estando nessa categoria também o citrange ‘Carrizo’, enquanto a tangerina ‘Cleópatra’, limoeiros ‘Rugoso’, ‘Cravo’ e ‘Volkameriano’ e a limeira da ‘Pérsia’ variam de tolerantes a susceptíveis. As laranjeiras doces são as mais susceptíveis, tanto na condição de copa quanto como na de porta enxerto. No Brasil, essa doença é um problema bastante sério na combinação limeira ‘Tahiti e limoeiro ‘Cravo’, o que tem obrigado os citricultores a procurar outros porta-enxertos (SOBRINHO et al., 2013).

Rossetti et al. (2001), estudando alguns porta enxertos, relacionou-os segundo sua susceptibilidade à podridão causada por *Phytophthora*, como segue – suscetibilidade muito alta:

laranjeiras doces e limoeiros rugosos; moderada: tangerinas ‘Sunki’ e ‘Cleópatra’, limoeiros ‘Volkameriano’ e ‘Cravo’, tangelo ‘Orlando’, citranges ‘Troyer’ e ‘Carrizo’; baixa: laranja ‘Azeda’; e muito baixa: *P. trifoliata*, citrumelo ‘Swingle’ e limoeiro ‘Alemow’.

4.4.MORTE SÚBITA DO CITROS (MSC)

Constatada em 1999, no sudeste de Minas Gerais e norte de São Paulo, a anomalia denominada de morte súbita dos citros (MSC) tem afetado laranjeiras e tangerinas sobre os porta enxertos limoeiros ‘Cravo’ e ‘Volkameriano’, enquanto plantas enxertadas em tangerinas ‘Cleópatra’ e ‘Sunki’, citrumelo ‘Swingle’ e *P trifoliata* não mostram sintomas. Esse novo distúrbio obrigou os citricultores a pensar em diversificação, comprovada por levantamento feito pelo Fundecitrus 2003, evidenciando queda na utilização do limoeiro ‘Cravo’, de uso predominante, e aumento na enxertia em tangerina ‘Cleópatra’, tangerina ‘Sunki’ e citrumelo ‘Swingle’ (POMPEU JUNIOR, 2005).

Os sintomas iniciais do distúrbio são a perda de brilho das folhas, poucas brotações, ausência de brotações internas e desfolha parcial. O sistema radicular apresenta grande quantidade de raízes podres e mortas, com poucas radículas. O sintoma característico da possível doença é o amarelecimento dos tecidos internos da casca do porta-enxerto, que podem ficar alaranjados, em contraste com a coloração creme normal da casca da polpa. As plantas podem morrer seis meses após o aparecimento dos sintomas (FIGURA 4). Sua causa permanece desconhecida, havendo, contudo, evidência de que seja provocada por vírus e transmitida por borbulhas. Embora seu agente causal não seja conhecido, supõe-se que ele seja uma variante do vírus da tristeza dos citros (YAMAMOTO et al., 2003).

Com o intuito de se obter variedades resistentes a essa doença, Fadel (2015) realizou uma pesquisa em Bebedouro - SP, onde foram feitos estudos para avaliar o desempenho horticultural de laranja ‘Valência’ enxertada em 11 porta-enxertos de citros e a tolerância das combinações à MSC. O desempenho horticultural das diferentes combinações copa/porta-enxerto foi analisado por meio de variáveis de crescimento das plantas, produção, eficiência produtiva, qualidade dos frutos e tolerância à seca. Os resultados mostraram que os porta-enxertos que foram capazes de manter um número de plantas sem apresentar sintomas da doença durante um maior espaço de tempo foram as trifoliata ‘Flying Dragon’ e citrandarin ‘Sunki’ x ‘Benecke’.



FIGURA 4 – Níveis de severidade de Morte Súbita dos Citros (MSC). a) nível 0 – planta sadia ou aparentemente sadia; b) nível 1 – planta com sintomas iniciais, mostrando as folhas da copa sem brilho e sem a coloração verde-escura característica de uma planta sadia e o amarelecimento interno da casca do porta-enxerto abaixo na zona de enxertia; c) nível 2 – planta com sintomas severos, caracterizada, além dos sintomas anteriores, pela desfolha parcial da planta e poucas brotações internas.

Com o objetivo de selecionar porta-enxertos tolerantes à doença, laranjeiras Valência enxertadas em 254 porta-enxertos foram plantadas em maio de 2003 e 2004 em solos onde foram erradicados pomares afetados pela morte súbita dos citros e próximos a pomares afetados pela doença. Em novembro de 2006, o sintoma-diagnóstico da doença estava presente em dez seleções de limão-Cravo: Santa Barbara red lime, Borneo red lime, Limão-Cravo Taquaritinga, Rangpur India C-26-1, Rangpur rose lemon, Rangpur Kusaie lime, Rangpur red lime D-33-40, Rangpur Egyptian lime, Rangpur lemon India e Japanshe citroen (POMPEU JUNIOR; BLUMER, 2008).

Tendo em vista a não-manifestação da MSC em laranjeiras enxertadas na tangerina Cleópatra e no trifoliata, esses dois porta-enxertos foram utilizados como interenxerto entre a laranja Valência e o limão-Cravo visando a impedir a passagem do patógeno e assim possibilitar a continuidade do uso deste porta-enxerto. No entanto, a presença de interenxerto de trifoliata ou de tangerina Cleópatra, entre o limão-Cravo e a laranja Valência, não impediu a manifestação da doença (POMPEU JUNIOR; BLUMER, 2008).

4.5. TRISTEZA DO CITROS

A tristeza dos citros, causada pelo *Citrus tristeza virus* (CTV), é uma doença de importância econômica, estando presente nas principais regiões citrícolas do mundo. Observada

pela primeira vez na África do Sul, foi introduzida no Brasil, em 1937, dizimando cerca de dez milhões de plantas enxertadas em laranjeira 'Azeda' (*Citrus aurantium* L.), porta-enxerto intolerante ao vírus. A doença foi designada de tristeza devido ao declínio rápido da planta afetada (BARBOSA; RODRIGUES, 2014).

O CTV causa nas plantas cítricas sintomas que variam de acordo com a espécie copa e porta-enxerto, assim como com a severidade do isolado do vírus e condições climáticas locais. Na condição clássica, ou seja, tendo o porta-enxerto a laranja Azeda, os sintomas são folhas bronzeadas, coriáceas e quebradiças, com um possível amarelecimento da nervura principal, declínio rápido da planta (FIGURA 5), morte de extremidades (dieback), obstrução, colapso e necrose dos tubos crivados e células companheiras próximas ao ponto de enxertia, produzindo elevada quantidade de floema não funcional nesse ponto, podridão de radículas e redução do sistema radicular, levando a deficiência no suprimento de água e minerais, o que pode conduzir à morte das plantas na maioria dos casos, sendo denominada declínio rápido" ou „quick decline" (ROMÁN et al., 2004; MORENO et al., 2008).



Fonte: Fundecitrus (2018)

FIGURA 5 – Planta com sintomas de Tristeza dos citros

A tristeza é uma doença de interação entre a copa e o porta-enxerto. No Brasil, seu controle foi desenvolvido, principalmente, a partir de informações geradas pelos pesquisadores liderados pelo Dr. Sylvio Moreira, na Estação Experimental de Limeira, em São Paulo, atual Centro APTA Citros Sylvio Moreira. O controle baseou-se na substituição do porta-enxerto de laranjeira 'Azeda' por outros tolerantes ou por pés-francos provenientes de embriões nucleares

(BARBOSA; RODRIGUES, 2014). O controle da doença é feito pelo uso de variedades de copas e de porta-enxertos que interagem conforme a capacidade de multiplicar as partículas virais em suas células e de tolerar sua presença nos tecidos do floema. Essas características têm importantes implicações para o cultivo e melhoramento. (BORDIGNON et al, 2003).

Embora a tristeza esteja controlada no Brasil, ainda constitui uma ameaça devido ao seu caráter endêmico, à presença do vetor e à grande variabilidade do vírus. Neste sentido, o Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, dirigido pelo pesquisador Walter dos Santos Soares Filho, vem trabalhando, há vinte e seis anos, na obtenção de milhares de híbridos com potencial de uso como porta-enxertos, tendo até o momento sido pré-selecionados mais de 300 indivíduos. A maioria possui tolerância ao CTV, estando os mesmos sendo avaliados em uma rede nacional de experimentos, em diferentes ecossistemas. Destacam-se o limoeiro 'Cravo Santa Cruz', a tangerineira 'Sunki Tropical' e os citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego', como porta-enxertos recomendados pela Embrapa para uso em combinação com diversas variedades-copa (BARBOSA; RODRIGUES, 2014).

4.6. HUANGLONGBING (HLB)

O huanglongbing (HLB, ex-greening), é a mais importante e destrutiva doença da citricultura mundial (BOVÉ, 2006; GOTTWALD et al., 2007). Presente já há várias décadas nos continentes asiático e africano, essa doença foi detectada nos dois maiores produtores mundiais de suco de laranja, São Paulo - SP (Brasil) e Flórida (Estados Unidos), nos anos 2004 e 2005, respectivamente (COLLETA-FILHO et al, 2004; HALBERT, 2005; TEIXEIRA et al., 2005).

As bactérias *Candidatus liberibacter asiaticus* e *Candidatus liberibacter americanus* são as responsáveis por causar a doença. Elas são transmitidas para as plantas de citros pelo psilídeo (*Diaphorina citri*). A bactéria multiplica-se e é levada por meio do fluxo da seiva para toda a planta. Quando há sintomas na extremidade dos galhos, ela pode ficar alojada em vários pontos, inclusive na parte baixa do tronco e nas raízes, o que torna a poda inútil e perigosa. Além de não curar a planta, as brotações que surgem após a poda servem como fonte para novas infecções (FUNDECITROS, 2017).

Os sintomas iniciais são amarelecimento das nervuras das folhas e manchas cloróticas distribuídas em formas assimétricas nas folhas, tornando-as mosqueadas (FIGURA 6). Algumas folhas podem ficar quase totalmente amarelas, com apenas algumas manchas de cor

verde. Essa característica diferencia os sintomas do HLB de sintomas de deficiências nutricionais. Os primeiros sintomas de amarelecimento podem surgir em folhas de apenas um ramo, espalhando-se por toda a planta ao longo do tempo, principalmente quando jovens. Frequentemente, as plantas produzem poucos frutos, que são pequenos e deformados.



Fonte: Fundecitrus (2018)

FIGURA 6 – Folhas e fruto com sintomas de huanglongbing (HLB)

O controle do HLB exige inspeções periódicas, com intervalos de no máximo quatro meses, para detecção e eliminação imediata de todas as plantas identificadas com sintomas. Independentemente do rigor adotado pelo citricultor no controle do inseto vetor, sem uma efetiva redução de inóculo (leia-se erradicação frequente de plantas sintomáticas), não é possível um controle efetivo da doença (BELASQUE et al, 2010).

De acordo com as informações divulgadas pelo IAC, atualmente, há cinco porta-enxertos desenvolvidos e registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estão em fase de avaliação. O Centro de Citricultura do IAC realiza pesquisas para o desenvolvimento de novos porta-enxertos derivados do cruzamento entre *Citrus sunki*, que é tolerante à seca e suscetível à gomose de *Phytophthora* e *Poncirus trifoliata*, que é suscetível à seca e tolerante à gomose de *Phytophthora*. Entre os fatores que afetam a produção, está o reduzido número de variedades, a estreita base genética e a monocultura, que provocam a alta vulnerabilidade do pomar a doenças e pragas. O Centro de Citricultura recomenda que o produtor plante uma amostra de novos porta-enxertos para testar e verificar qual é a melhor opção para ele renovar o pomar (SFAGRO, 2017).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A citricultura brasileira vem enfrentando, ao longo dos anos, vários problemas fitossanitários graves, que coloca em risco a viabilidade do agronegócio citrícola. Diante de tais problemas, a pesquisa científica vem buscando técnicas que visam diminuir tais problemas no campo, e dentre essas técnicas, a propagação via enxertia, utilizando-se variedades de copas e porta enxertos tolerantes aos principais problemas fitossanitários, tem-se mostrado satisfatória.

No entanto, porta enxertos como laranja azeda, limão cravo e tangerina Cleópatra, que antes eram considerados excelentes porta enxertos por serem tolerantes a doenças como declínio dos citros, morte subida, dentre outros, já não se mostram tão eficientes, surgindo a necessidade de se ampliar os estudos referentes aos diferentes porta enxertos híbridos que vem surgindo como alternativa.

Ainda assim, o que se conclui com a presente pesquisa é que, mesmo com a diversidade de porta enxertos híbridos surgindo no mercado, a seleção dos mesmos vai muito além da compatibilidade entre porta enxerto e copa, resistência ou tolerância às doenças. Apesar da existência de todos esses fatores que condicionam a seleção das combinações, sua escolha, na maioria das regiões citrícolas, é feita de acordo com a tradição local, havendo ainda a tendência generalizada de utilização de um só porta enxerto.

Numerosos porta enxertos, pouco conhecidos, podem ser citados, porém de emprego restrito a determinados países ou regiões, segundo situações particulares e tradições de uso; outros, ainda, são utilizados somente em caráter experimental, em pequenos pomares, e até como suporte de plantas ornamentais.

Com isso é de extrema importância a continuidade dos trabalhos que visam selecionar novas variedades de porta enxerto e de copa resistentes às principais doenças da cultura. Mas, mais do que pesquisas nessa área de investigação, a extensão se faz necessária e inadiável. Chegar ao produtor o conhecimento sobre esses híbridos capazes de exercer um certo controle sobre os problemas fitossanitários é de fundamental importância para o setor citrícola.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI, J. P.; GRAHAM, J. H.; TIMMER, L. W. Relationship between development of citrus canker and rootstock for young 'Valencia' orange trees in Misiones, Argentina.

Proceedings of the Florida State Horticultural Society, v.98, p.19-22, 1985.

ANDRADE, R. A. D., MARTINS, A. B. G. Propagação vegetativa de porta-enxertos para citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 134-136, 2003.

AULER, P. A. M.; PAVAN, M. A.; NEVES, C. S. V. J.; CARLOS, E. F. C. Ocorrência de declínio dos citros na região noroeste do Paraná. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 1, p. 286-290, Março 2011.

BALDASSARI, R. B.; GOES, A de; TANNURI, F. Declínio dos citros: algo a ver com o sistema de produção de mudas Cítricas? **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 357-360, Agosto 2003.

BARBOSA, C. de J.; RODRIGUES, A. S. Tristeza dos citros. **Rev. Bras. Frutic.** vol.36 no.3 Jaboticabal July/Sept. 2014.

BASSANEZI, R. B. et al. Spatial and temporal analyses of citrus sudden death as a tool to generate hypotheses concerning its etiology. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 93, n. 4, p. 502-512, 2003.

BASSANEZI, R. B.; JESUS JUNIOR, W. C. DE. Controverso, declínio dos citros mobiliza pesquisadores. **Visão Agrícola**, n 2, jul | dez 2004.

BELASQUE, J. R. J.; YAMAMOTO, P. T.; MIRANDA, M. P.; BASSANEZI, R. B.; AYRES, A. J.; BOVÉ, J. M. Controle do huanglongbing no estado de São Paulo, Brasil. **Citrus Res. Technol**, v. 31, n. 5, 2010.

BERETTA, M.J.G.; ROSSETTI, V. Declínio dos citros - Uma doença transmissível. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PORTA-ENXERTOS DE CITROS, 1., 1990, Bebedouro. **Anais...** p.211- 221.

BORDIGNON, R., MEDINA F., H. P., MULLER, G. V., & SIQUEIRA, W. J. A tristeza dos citros e suas implicações no melhoramento genético de porta-enxertos. **Bragantia**, v. 62, n. 3, p. 345-355, 2003.

BOVÉ, J. M. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. **Journal of Plant Pathology**, v. 88, p.7-37, 2006.

BLUMER, S.; POMPEU JUNIOR, J. Avaliação de citrandarins e outros híbridos de trifoliata como Porta-enxertos para citros em São Paulo. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 2, p. 264-267, Agosto 2005.

BRUGNARA, E. C.; NUNES NESI, C.; FERREIRA VERONA, L. A.; DE FARIA THEODORO, G.; LEONARDO KOLLER, O. Quantificação do cancro cítrico em tangerineiras enxertadas sobre diferentes porta-enxertos **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, vol. 10, núm. 2, pg. 237-242. 2015.

BRUGNARA, E. C.; VERONA, L. A. F.; KOLLER, O. L. Crescimento de quatro variedades de tangerineiras enxertadas em quatro porta-enxertos em Chapecó, SC. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais....** Bento Gonçalves: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2012. CD Rom.

CARLOS, E. F.; STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C. **Porta-enxertos para a citricultura paulista**. Jaboticabal: Funep, 1997. 47p. (Boletim citrícola n. 1).

CARVALHO, S. A. A produção de mudas fiscalizadas e certificadas de citros. **Visão Agrícola**, v. 2, p. 8-10, 2004.

CASTLE, W.; TUCKER, D. P. H.; KREZDORN, A. H.; YOUTSEY, C. O. **Rootstocks for Florida citrus**. 2 ed. Gainesville: University of Florida, 1993. 91 p.

COLLETA-FILHO, H. D.; TARGON, M. L. P. N.; TAKITA, M. A.; DE NEGRI, J. D.; POMPEU JUNIOR, J; CARVALHO, A. S.; MACHADO, M. A. First report of the causal agent of huanglongbing ("*Candidatus Liberibacter asiaticus*") in Brazil. **Plant Disease**, v. 88, p.1382, 2004.

CONAB- **Conjuntura mensal. Laranja.** 2017 [online]. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_03_22_15_46_01_conjuntura_laranja_fevereiro_2017.pdf>. Acesso em maio 2018.

DECHEN, A, R. PAULO, R,C,C. GILMAR, R, N. **Pragas e doenças em citros: fisiologia e nutrição mineral.** Visão agrícola n°2, 2004.

DI GIORGI, F.; IDE, B.Y.; DIB, K.; MARCHI, R.J.; TRIBONI, H.R.; MARCHI, R.J.; WAGNER, R.L. Qualidade da laranja para industrialização. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 14, n. 1, p. 97-118, 1993.

FADEL, A. L. **Desempenho horticultural de laranjeira 'Valência' sobre onze porta-enxertos na região norte do Estado de São Paulo.** 2015. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2015.

FAO- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Citrus Fruit Fresh And Processed: annual statistics 2012** [online]. Disponível em: <http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Citrus/Documents/CITRUS_BULLETIN_2012.pdf> Acesso em: 14 março 2017.

FEICHTENBERGER, E. Doenças incitadas por Phytophthora em citros. In: LUZ, E.D.M.N; MATSUOKA, K.; SANTOS, A.F. (Ed.). **Doenças causadas por Phytophthora no Brasil.** Campinas: Livraria Rural, 2001. p.283-342

FUNDECITRUS. **Fundo de Defesa da Citricultura no parque citrícola de São Paulo e Minas Gerais,** 2017 [online]. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br>>. Acesso em Maio 2017.

GARCIA, M. F.; LAHÓZ, A. M. B.; ANTONIO, J. F.; BELASQUE, J. J. **Danos econômico evitado pelo controle de doenças na citricultura paulista.** Universidade federal do mato grosso, Cuiabá, 2009. [online]. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/237835016_DANO_ECONOMICO_EVITADO_P_ELO_CONTROLE_DE_DOENCAS_NA_CITRICULTURA_PAULISTA_margaridagfufmtbr_Apresentacao_Oralciencia_Pesquisa_e_Transferencia_de_Tecnologia> Acesso em setembro de 2017.

GOES, A.; REIS, R. F. Caracterização e controle de doenças em tangerineiras. In: Koller, O. C. (Org.). **Citricultura**: cultura de tangerineiras – tecnologia de produção, pós-colheita e industrialização. Porto Alegre: Rigel, 2009. p. 241-268.

GOTTWALD, T. R.; GRAÇA, J. V. da; BASSANEZI, R. B. **Citrus Huanglongbing**: The pathogen and its impact. Plant Health Progress, 6 September 2007 [online]. Disponível em: <<http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/review/2007/huanglongbing/>> Acesso em abril de 2017.

GRAFF, C. C. D. Vivecitrus e a produção de mudas certificadas. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 22, n. 2, p. 533-548, 2001.

HALBERT, S. E. **The discovery of huanglongbing in Florida**. In: 2nd International Citrus Canker and huanglongbing Research Workshop, Orlando FL. p.50, 2005.

INFORAGRO, consultoria, inovação e solução em agropecuária. **Enxertia**, 2010 [online]. Disponível em: <<https://inforagro.wordpress.com/2010/08/24/enxertia>>. Acesso em abril 2017.

LARANJEIRA, F.F.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A.; AGUILAR-VILDOSO, C.I.; COLETA FILHO, H.D. Fungos, procariontes e doenças abióticas. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005. p.510-566.

LIMA, J.E.O. de. Novas técnicas de produção de mudas cítricas. **Laranja**, Corderópolis, v.7, n.2, p.463-468, 1986.

LOPES, J. M. S., DÉO, T. F. G., ANDRADE, B. M., GIROTO, M., FELIPE, A. L. S., JUNIOR, C. E. I., LIMA, F. C. C. Importância econômica dos citros no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 20, n. 1, 2011.

MELO, M. B.; ANDRADE, L. N. T. Principais doenças da citricultura em Sergipe e seu controle. In: MELO, M. B.; SILVA, L. M. S. (Ed.). **Aspectos técnicos dos citros em Sergipe**. v.1, 1ªed. Aracaju-SE: EMBRAPA-CPATC/DEAGRO. p.71-86. 2006.

MORENO, P.; AMBRÓS, S.; ALBIACH-MARTI, M.R.; GUERRI, J.; PEÑA, L. Citrus tristeza virus: a pathogen that changed the course of the citrus industry. **Molecular Plant Pathology**. v.9, n.2, p. 251-268, 2008.

NEVES, M.F.; LOPES, F.F. Estratégias para laranja no Brasil. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2005. 225 p.

NEVES, M.F.; TROMBIN, V.G.; MILAN, P.; LOPES, F.F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. **O retrato da citricultura brasileira**. Ribeirão Preto: Citrus BR. 2010.

OLIVEIRA, R. P. de.; UENO, B.; SCIVITTARO, W. B.; KOLLER, O. C.; ROCHA, P. S. G. da. **Cancro cítrico: epidemiologia e controle**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 40 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 234).

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D. et al. (Ed.). **Citros**. Campinas: IAC: FUNDAG, 2005. p.63-104.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Laranjeiras e seus porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do Estado de São Paulo em 2004-2007. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 29, n. 1, p. 35-50, 2008^a.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Morte súbita dos citros: suscetibilidade de seleções de limão Cravo e uso de interenxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1159-1161, 2008b.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Híbridos de trifoliata como porta-enxertos para laranjeira Pêra. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 44, n. 1, p. 9-14, jan./mar. 2014.

RANGEL, C. P. **Crescimento e produção inicial de cultivares de citros de mesa enxertadas sobre os porta-enxerto 'flying dragon' e limoeiro 'cravo**. 2015. 69 f., Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes-RJ.

REIS, B.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F.; THEISEN, S.; SARTORI, I. A.; NICHELLE, F. S.; LORSCHTEITER, R.; PETRY, H. B. Produção de frutos e incidência de cancro cítrico

em laranjeiras 'Monte Parnaso' enxertadas sobre sete porta-enxertos. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.672-678, 2008

RESENDE, J. V. DE. IAC seleciona novos híbridos de copas e porta-enxertos resistentes a doenças dos citros. 2009 [online]. Disponível em: <http://apta.sp.gov.br/noticias.php?id=3281>
Acesso em: Maio 2018.

RIBEIRO, G. D.; COSTA, J.; VIEIRA, A.; SANTOS, M. R. A dos. **Enxertia em fruteiras**. Embrapa Rondônia. Recomendações Técnicas, 2005. 8p.

RODRIGUES, O.; ROSSETTI, V.; MÜLLER, G.W. Declínio de plantas cítricas em São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1979, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p.927-932.

ROMÁN, M.P.; CAMBRA, M.; JUÁREZ, J.; MORENO, P.; DURAN-VILA, N.; TANAKA, F.A.O.; ALVES, E.; KITAJIMA, E.W.; YAMAMOTO, P.T.; BASSANEZI, R.B.; TEIXEIRA, D.C.; JESUS JUNIOR, W.C.; AYRES, A.J.; GIMENES-FERNANDES, N.; RABENSTEIN, F.; GIROTTO, L.F.; BOVÉ, J.M. Sudden death of citrus in Brazil: a graft-transmissible bud union disease. **Plant Disease**. v. 88, n. 5, p. 453-467, 2004.

ROSSETTO, M. P.; AZEVEDO, F. A. D.; MARTELLI, I. B.; SCHINOR, E. H. Evaluation of citrus black spot in diferent varieties of sweet orange. **Bragantia**, v. 70, n. 1, p. 58-63, 2011.

SCHAFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLES, A. L. C. Porta-enxertos utilizados na citricultura. **Ciência rural**. Santa Maria. Vol. 31, n. 4, p. 723-733, 2001.

SFAGRO. **Greening**: porta-enxertos podem contribuir para o controle da doença. 2017 [online]. Disponível em: < <https://sfagro.uol.com.br/greening-porta-enxertos-podem-contribuir-para-o-controle-da-doenca/> > Acesso em: maio de 2018.

SIQUEIRA, D. L. de; SALOMÃO, L. C. C. **Citros**: do plantio à colheita. Viçosa: UFV. 2017. 278p.

SOBRINHO, A. P. da C.; MAGALHÃES, A. F. de J.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. **Cultura dos citros**. Brasília, DF: Embrapa. 2013. 399 p.

SWINGLE W.T.; WEBBER H.J. **The principal diseases of citrus fruits in Florida**. Florida; USDA, 1896. p.50. (Bulletin, 8)

TEIXEIRA, D.C.; DANET, J. L.; EVEILLARD, S.; MARTINS, E. C.; JESUS, J. R. W. C.; YAMAMOTO, P. T.; LOPES, A. S.; BASSANEZI, R. B.; AYRES, A. J.; SAILLARD, C.; BOVÉ, J. M. Citrus hanglongbing in São Paulo State, Brazil: PCR detection of the ‘Candidatus’ Liberibacter species associated with the disease. **Molecular and Cellular Probes**, v. 19, p. 173-179, 2005.

YAMAMOTO, P.T.; JESUS JUNIOR, W.C.; BASSANEZZI, R.B.; SANCHES, A.L.; AYRES, A.J.; GIMENES-FERNANDES, N.; BOVÉ, J.M. Transmission of the agent inducing symptoms of citrus sudden death by graft-inoculation under insect-proof conditions. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, p. 265, 2003. Suplemento.

ZULIAN, A., DORR, A. C., ALMEIDA, S. C. Citricultura e agronegócio cooperativo no Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 11, n. 11, p. 2291-2306, 2013.

ZANETTI, M., GRAF, C. C. D. Técnicas para implantação de pomar. 2005 [*online*]. Disponível em: <http://www.citrograf.com.br/download/ZANETTIHFFeCitrus6p30311.pdf>
Acesso em: Maio 2018.