



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Curso de Engenharia Agrônoma



VITOR RIBEIRO BARBOSA

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE HÍBRIDOS DE
PORTA-ENXERTOS DE CITROS EM CASA DE VEGETAÇÃO**

ARARAS – 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Curso de Engenharia Agrônoma



VITOR RIBEIRO BARBOSA

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE HÍBRIDOS DE
PORTA-ENXERTOS DE CITROS EM CASA DE VEGETAÇÃO**

Trabalho Final de Graduação apresentada ao
Curso de Engenharia Agrônoma – CCA –
UFSCar para a obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Douglas Roberto Bizari

Dedico este trabalho, primeiramente a Deus, à minha querida família e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Durante a graduação muita coisa aconteceu e foram esses momentos que me marcaram e moldaram a mim e a minha história e é essencial ser grato a tudo que já passou e as pessoas que estiveram presentes.

Diante disso, nesse momento de conclusão de curso meus agradecimentos vão principalmente para minha família, que me apoiaram e confiaram, sempre querendo o melhor para mim.

Gostaria de agradecer também à UFSCar do campus Araras e ao Instituto Agrônômico (IAC) com seus professores e servidores, que permitem que o centro aconteça e siga ensinando e gerando novos conhecimentos e em especial aqueles que foram meus orientadores e dividiram um pouco de seu tempo e conhecimento comigo.

Por fim, talvez aos que tenho mais a agradecer nessa graduação, são aos meus amigos. Meus irmãos que viveram comigo todos esses 5 anos, que apesar de mães diferentes, eram próximos o suficiente para cuidarmos uns dos outros e tornar esses anos singulares na minha vida. A todos meus queridos amigos da República Invernada e turma XXIII, pelos momentos que passamos juntos. Que todos esses laços só se fortaleçam.

Por fim, agradeço a totalidade das pessoas e eventos, que muitas vezes nem sabemos, que permitiram estarmos todos aqui hoje, nessa jornada pela vida e por todas que aparecerão.

A todos, meus singelos agradecimentos.

“A persistência é o menor caminho do êxito”.

(Charles Chaplin)

RESUMO

O Brasil é líder em produção e exportação de laranja. Para tanto, depende de tecnologias em seu sistema de produção, sendo uma das mais importantes a produção de mudas, que através do porta enxerto pode conferir maior produtividade e melhores características de resistência abiótica e biótica à copa. No Brasil, a grande maioria da enxertia veio sendo feita com Limão cravo, que apresenta boa resistência a déficits hídricos, porém é sujeito a doença da Morte súbita, e com isso vem crescendo o estudo e uso de outros porta-enxertos, como o Citrumelo Swingle. O presente estudo teve por objetivo avaliar o desenvolvimento de 24 híbridos em casa de vegetação, localizada no Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Citros 'Sylvio Moreira' (Cordeirópolis, SP), através de medições periódicas de altura da planta e diâmetro do caule. Como resultados os híbridos 57 e 154 apresentaram maior potencial de crescimento do caule em diâmetro e o 119 em altura da parte aérea, podendo ser no futuro boas opções de porta-enxertos para os pomares paulistas.

Palavras-chave: laranja, déficit-hídrico, enxertia.

ABSTRACT

Brazil is leader in oranges production and export. For this, it depends on technologies in its production system and one of the most important is the seedlings production using grafting, where the rootstock can provide greater productivity and better characteristics of abiotic and biotic resistance to the canopy. In Brazil, the great majority of the grafting was done in Rangpur lime, which has a good resistance to water deficit, but is subject to Citrus sudden death, and because this the study and use of other rootstocks, such as the Swingle Citrumelo has growing. The present study aimed to evaluate the initial development of 24 hybrids in a greenhouse, located in the Centro APTA Citros Sylvio Moreira (Cordeirópolis, SP), through periodic intervals of plants height and stem diameter. As result, the hybrids 57 and 154 showed greater growth of stem diameter and the 119 in aerial part height, and may be good rootstock options in orchards of São Paulo in the future.

Keywords: orange, water deficit, grafting.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 OBJETIVO.....	10
3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	10
3.1 A LARANJA E SUA COMERCIALIZAÇÃO.....	10
3.2 PORTA-ENXERTO Limoeiro Cravo e Trifoliata.....	11
3.3 PRODUÇÃO DE MUDAS.....	12
3.4 ENXERTIA E INCOMPATIBILIDADE.....	14
3.5 DOENÇAS EM MUDAS CÍTRICAS.....	15
3.6 PORTA-ENXERTO E DÉFICIT HÍDRICO.....	16
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1 CARACTERÍSTICAS DO EXPERIMENTO.....	17
4.2 ANÁLISES BIOMÉTRICAS.....	19
4.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	19
5 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	20
6 CONCLUSÃO.....	22
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

1.INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o maior produtor mundial de laranja (*Citrus sinensis*), abrangendo metade da produção mundial. Esse posto é alcançado com 644 mil hectares plantados, gerando uma produção de 17 milhões de toneladas, empregando cerca de 230 mil funcionários no setor e sendo responsável por 2,6% da produção agrícola nacional, com valor estimado em R\$ 9 bilhões (IBGE, 2020).

Do total produzido, quase a totalidade (98%) é exportada para o mercado externo, principalmente na forma de suco concentrado (FCOJ, em inglês), não concentrado (NFC) e subprodutos (NEVES et al., 2011).

Segundo o IBGE (2019), a produção não se distribui de forma homogênea pelo país, onde a região sudeste detém a maior produção (83,9%), seguido do Nordeste (6,4%), Sul (6,3%), Norte (2,3%) e Centro-oeste (1%). O estado de São Paulo lidera esse ranking, o que pode ser justificado pelas condições edafoclimáticas favoráveis, produtores mais tecnificados e pela implementação de novas áreas de plantio.

Diante da grande diversificação agroclimática do país e das condições particulares de cultivo de cada produtor (disponibilidade de tecnologia, agroinsumos, assistência técnica, etc), certas regiões encontram mais dificuldade para uma produção regular das frutas cítricas, limitando sua expansão (CERQUEIRA et al., 2004).

Para a implantação de um pomar, a muda cítrica é o insumo mais importante, pois possui caráter perene. Formada pelo enxerto e porta-enxerto, é de extrema importância que seja feita por viveiristas que prezam por materiais de boa genética e fitossanidade (AZEVEDO, 2003).

A portaria de nº 101, artigo 23, de 15 de agosto de 2012, determina que a produção de mudas cítricas deve ser estabelecida sob ambiente protegido, com uso de filme plástico na cobertura, com espessura mínima de 150 micras, com a intenção de agregar maior segurança e qualidade na confecção das mudas (MAPA, 2012).

Esse sistema de produção trouxe mais qualidade, porém novas técnicas de manejo e outras tecnologias no cultivo vem sendo constantemente implantadas, tendo necessidade de informações em diversas etapas, como por exemplo, a enxertia (PEREIRA & CARVALHO, 2006).

Outro fator de extrema importância para um bom estabelecimento do pomar e produção é a disponibilidade de água. O déficit hídrico limita a produção, estagnando

o crescimento de plantas e afetando períodos reprodutivos, levando a floradas menos vigorosas e abortamento de flores e frutos (ZANINI e PAVANI, 1998). Esse é um fator preocupante, já que grande porcentagem das áreas citrícolas do país são cultivadas em sequeiro. Logo, os pomares estão propensos a passar por problemas hídricos que afetam as plantas e seu metabolismo (NOGUEIRA et al., 2001).

Porém, cada variedade possui uma necessidade hídrica distinta, dependendo do estágio de desenvolvimento, idade, e condições climáticas, que afetam a absorção de água e o movimento estomático da planta (MATTOS JUNIOR et al., 2005).

Além disso, essas necessidades podem ainda variar de acordo com a relação das copas com os porta-enxertos. Isso porque as diferentes combinações entre esses componentes podem modificar várias características da planta, em especial o requerimento hídrico e resistência a doenças (CERQUEIRA et al., 2004).

Nesse sentido a escolha de certos porta-enxertos é destacada por diversos autores como capazes de tornar as plantas mais tolerantes a déficits hídricos, alagamentos periódicos, invernos rigorosos, solos adversos (salinos, alcalinos e em relação à classe textural), entre outros (FERMINO, 1996).

Na seleção de um bom porta-enxerto se buscam combinações na qual a produção do fruto é capaz de atender às exigências internacionais para exportação de frutas frescas, frutos de tamanho maior e em épocas diferentes para o mercado, e ainda que colaborem com as indústrias na produção de sucos com um teor maior de suco e sólidos solúveis totais. Além disso, genótipos com resposta positiva ao estresse hídrico, também são excelentes materiais para serem utilizados em programas de melhoramento genético (NOGUEIRA et al., 2001).

Com isso, nas últimas décadas, vêm sendo realizadas várias pesquisas para seleção de novas variedades de porta-enxertos para as condições tropicais em que nosso país se situa, incluindo também a obtenção de híbridos diversos (RAMOS et al., 2012; SOARES FILHO et al., 2011).

Para estresses abióticos, como hídrico e salino, por exemplo, já foram encontradas respostas adaptativas de porta-enxertos de citros (BANULUS & PRIMOMILLO, 1995; CERQUEIRA et al., 2004). Porém, é importante que esse desenvolvimento seja constante, acompanhando novas necessidades climáticas e fitossanitárias dos cultivos.

Na região Sudeste brasileira, por exemplo, o porta-enxerto limoeiro “Cravo” (*Citrus limonia* Osbeck) é o mais utilizado, presente em 71% das enxertias, por ser

altamente resistente à seca e apresentar maior precocidade e longevidade (CUNHA SOBRINHO et al., 2013). Porém, sua suscetibilidade à morte súbita, reconhecida em 2001, acarretaram vários prejuízos para os citricultores (FUNDECITRUS, 2004).

Nota-se então que existe uma necessidade de ocorrer a constante diversificação de porta-enxertos para o enfrentamento e sobrevivência das plantas em estresses abióticos e bióticos, e também uma colheita ao longo de todo ano.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi analisar o desenvolvimento inicial de diferentes híbridos de porta-enxertos de citros, sob condição de cultivo em casa de vegetação.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A Laranja e sua comercialização

A laranja (*Citrus sinensis*) é uma planta pertencente à família Rutaceae, de porte médio e de ciclo de vida perene. Originária da Ásia, seu cultivo data de mais de 4000 anos na região da China e no Brasil a cultura foi introduzida no século XVI com a colonização portuguesa (FERNANDES, 2010).

Atualmente, o cultivo de laranja compreende diferentes variedades de espécies cítricas, que possuem diferentes características fisiológicas de plantas e frutos. As mais comuns cultivadas no Brasil são a laranja Bahia, Pêra, Natal, Valência, Hamlin, Westin e Rubi (CitrusBR, 2017).

Atualmente a produção dessas espécies no Brasil chega a corresponder por mais de 60% da produção mundial, seguido de China, EUA e União Europeia, sendo o Brasil, líder isolado em produção e exportação (Brasil Agro, 2019).

Segundo IBGE (2020) a produção na safra de 2020 alcançou 17 milhões de toneladas, valor levemente menor que a safra 2019 (17,6 milhões de toneladas), numa área plantada de 644 mil hectares. O valor bruto estimado é de 14,8 bilhões de reais em 2019, sendo 80% referente à exportação mundial de suco de laranja (SANTOS, 2019).

Somente o estado de São Paulo, juntamente com o triângulo mineiro abrigam cerca de 192 milhões de plantas, correspondendo à cerca de 85% de toda laranja nacional (ALMEIDA & PASSOS, 2013).

3.2. Porta-enxerto Limão Cravo e Trifoliata

Para alcançar expressiva produção os produtores utilizam de diversas tecnologias, dentre elas o uso da enxertia de mudas, que proporciona melhoria no vigor e resistência a fatores bióticos e abióticos (SOARES FILHO, 2011).

“A escolha e o uso de um porta-enxerto podem significar a diferença entre o sucesso e o fracasso de um pomar”, essa foi a frase citada pelo autor Jasper Joiner em 1955, porém ainda é bastante válida nos dias atuais.

O porta-enxerto é capaz de modificar diversas características fisiológicas e fitopatológicas nas plantas e frutos cítricos, podendo ser o grande responsável pela boa ou má qualidade do fruto, e assim, dando destino a essa produção (SCHAFER et al., 2001).

O porta-enxerto induz alterações à variedade copa no seu tamanho, peso de frutos, precocidade, produtividade, época de maturação, permanência de frutos na planta, transpiração das folhas, fertilidade do pólen, capacidade de absorção, tolerância a salinidade, seca e ao frio, resistência e tolerância a moléstias e pragas e coloração da casca e também dos frutos (POMPEU JÚNIOR, 1991).

A escolha de um porta-enxerto pode trazer diversos benefícios para o citricultor, propiciando frutos de melhor qualidade, atendendo as exigências internacionais para exportação, como também para as indústrias processadoras, com um fruto com maior teor de suco e de sólidos solúveis totais (TEÓFILO SOBRINHO, 1980).

O vigor da copa é uma das características em que o porta-enxerto é responsável por sua modificação. Tempos atrás, a busca era por porta-enxertos que favorecessem copas grandes, e assim, uma maior produção de frutos por árvore. Porém, atualmente, os plantios ficaram mais adensados, trazendo novos conceitos para a citricultura, como por exemplo, a busca por porta-enxertos que induzam um menor tamanho de copa, com alta eficiência produtiva, e assim, tendo mais plantas por área plantada (ROOSE, 1990).

No Brasil, o porta-enxerto mais utilizado pelos citricultores paulistas desde os anos 60 é o Limão cravo (*C. limonia* Osbeck), participando em até 80% do total de mudas, devido seu vigor, tolerância a falta d'água, bom pegamento e produção alta, entre outros (POMPEU JUNIOR, 2005). Seu amplo uso, porém, tem gerado vulnerabilidade dos pomares a novas doenças, principalmente à morte súbita dos

citros, registrada a partir de 1999 (BASTOS, et al., 2014). Tendo boa adaptação a vários tipos de solos, tolerante à tristeza dos citros e satisfatória tolerância também à gomose e estresse hídrico, esse porta-enxerto ganhou espaço nos pomares brasileiros, principalmente em áreas paulistas (POMPEU JÚNIOR, 1991).

Já no estado do RS, 90% dos pomares possuem as plantas enxertadas sobre o *Poncirus trifoliata*, porta-enxerto nativo do Centro Norte da China, sendo o mais usado nos pomares do estado do Rio Grande do Sul, por possui tolerância à tristeza, gomose e xiloporose, e também ao clima frio. O Trifoliata é conhecido por ter um potencial ananicante, podendo assim ter um plantio mais adensado do pomar, possuindo mais plantas no mesmo tamanho de área, possuindo também uma melhor qualidade dos seus frutos (PASSOS, 2006).

Esse porta-enxerto possui desvantagens, como por exemplo a incompatibilidade com algumas variedades copas, uma produtividade média baixa quando comparada a outros porta-enxertos tradicionais, e também uma baixa tolerância à seca (CASTLE et al., 1989).

Nos dois estados, ocorreram sérios prejuízos à citricultura pelo fato da falta de diversificação de porta-enxertos nessas regiões, e, ocorrência de novas doenças que devastaram os pomares (KOLLER, 1994; SCHMITZ, 1998).

3.3 Produção de mudas

Atualmente, a produção de mudas cítricas ocorre principalmente em ambiente protegido, visando a sanidade da muda, seguido de sua certificação para poder usá-la como porta-enxerto em sua área ou vendê-la. Nesse cultivo, é preciso recipientes, imprescindíveis, como, por exemplo, tubetes e sacolas de polietileno, pois a planta vai alterando seu desenvolvimento em função do meio de cultivo onde se encontra (SETIN & CARVALHO, 2011).

O substrato utilizado é de grande importância, necessitando de ótimas características químicas, como por exemplo pH ideal para cultivo, boa capacidade de troca catiônica e condutividade elétrica, alta porosidade total e retenção de água (FERMINO, 1996).

O cultivo em estufa apresenta diversas vantagens: proteção contra chuvas em excesso, geadas e granizo; bom controle de pragas e doenças devido a proteção da tela contra o ataque dos mesmos; economia de água e equipamentos de irrigação; alto índice de pegamento e produção elevada de mudas. Porém, ocorrem também

desvantagens, como o alto custo na aquisição dos materiais (estufa, tela, tubete), mão de obra especializada, controle interno de temperatura e manutenção do plástico/tela da estufa (FACHINELLO et al., 2008).

Hoje se trata apenas de mudas certificadas, sendo assim, os porta-enxertos podem ser produzidos principalmente a partir de micropropagação, estaquia ou sementes, sempre em ambiente protegido.

A sementeira é feita em um substrato, nos tubetes cônicos furados em sua parte basal, onde devem ser dispostos em telas metálicas suspensas divididas em espaços individuais para cada tubete. O número de sementes a serem semeadas varia de 1 a 4 sementes, sendo variável para cada variedade, valor definido pela sua taxa de poliembrião, que por sua vez é a capacidade da semente em possuir mais de um embrião, sendo em geral, um de origem híbrida (reprodução sexuada) e demais derivados do tecido nuclear do ovário, sendo clones da planta mãe (reprodução assexuada) (ANDRADE et al., 2007).

Essa manifestação pode variar conforme características genéticas da planta mãe, e fatores bióticos e abióticos, como clima e polinização (GARCIA et al., 1999). Uma alta taxa de poliembrião aumenta as chances de obtenção de plantas de origem assexuada, mantendo características da planta matriz, fator de interesse na multiplicação de porta enxertos, já em taxas menores de poliembrião o desenvolvimento do embrião zigótico é facilitado (SOARES FILHO et al., 2000).

Na citricultura brasileira o porta-enxerto limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck) é o mais utilizado, abrangendo cerca de 80% dos pomares, se dando principalmente devido seu vigor e rápido crescimento, bom pegamento, fácil obtenção de sementes e frutos de qualidade regular. Este possui boa compatibilidade com todas as variedades de copa (POMPEU JUNIOR, 2005).

Seu amplo uso, porém, atribui vulnerabilidade às plantações devido à novas doenças, como exemplo a morte súbita dos citros, o que impulsiona o setor na pesquisa de novas variedades. Outros porta-enxertos utilizados são: 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka), 'Citrumelo Swingle' (*Citrus paradisi* x *Poncirus trifoliata*), 'Sunki' (*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka), 'Trifoliata' (*Poncirus trifoliata*), 'Trifoliata Flying Dragon' (*Poncirus trifoliata* L.), Limoeiro 'Volkamericano' (*C. volkameriana*) e Limoeiro 'Rugoso' (*Citrus jambhiri* Lush) (BASTOS et al., 2014).

Tamanha variedade de opções revela diferentes interações com as copas utilizadas para produção, modificando características bioquímicas que afetam o porte

da árvore, adaptabilidade às condições edafoclimáticas, resistência a praga e doenças, características de frutos e época colheita.

3.4 Enxertia e incompatibilidade

A enxertia ocorre quando o tecido vegetal da planta usada como porta-enxerto faz a conexão com o tecido da variedade usada como copa. O porta-enxerto é a parte inferior da planta quando enxertada, e o enxerto constitui a parte aérea da planta. Método mais usado na propagação de mudas em citros, possui inúmeras vantagens, o porta-enxerto consegue expressar características na planta após a enxertia, como resistência a pragas e doenças, porte da parte aérea, entre outras (RIBEIRO et al., 2005).

A resposta inicial da enxertia é a formação de calos, que com o passar dos dias essas células vão se diferenciando, até ocorrer uma perfeita conexão cambial. Tais células vão se multiplicando e se diferenciando, produzindo novos xilema e floema, permitindo uma conexão entre porta-enxerto e copa, caso as variedades usadas não sejam incompatíveis. O método mais usado segundo Oliveira (2001), seria a borbulhia em "T" normal, ou invertido, usando como material fixador das plantas a fita plástica ou biodegradável.

O momento correto para fazer a enxertia é determinado especialmente pelo diâmetro do caule. Quanto antes atingirem o diâmetro entre 0,8 a 1,0 cm da haste a 15 cm de altura do solo, mais cedo a planta estará apta para a enxertia. Estudos apontam que a prática do desponete, que seria a poda da parte aérea a 30 cm de altura é desnecessária e não aconselhada, pois atrasa o desenvolvimento vegetativo dos porta-enxertos, refletindo em um atraso na enxertia, e na produção das mudas (GIULIANI, 2009).

Através de pesquisas, foi observado que, para limoeiros e limeiras ácidas 'Tahiti', a melhor altura para realização da enxertia é de 20 a 30 cm do solo, e para laranjas e tangerinas, de 10 a 20 cm (CESM, 1998).

Nesse processo existe a possibilidade da incompatibilidade entre o porta-enxerto e enxerto após a enxertia. Trata-se de uma rejeição entre os tecidos usados como porta-enxerto e cultivar copa, apresentando uma desordem fisiológica, surgimento de necroses, possuindo um desenvolvimento anormal da planta (MÜLLER et al., 1996).

A incompatibilidade pode ser notada visualmente, resultando em plantas improdutivas, mal desenvolvidas, e resultando eventualmente na morte destas (SIMAO, 1998). A causa pode ser atribuída à algumas interações das plantas, como fatores ambientais, o seu vigor e diferenças anatômicas e fisiológicas (NEGI & MODGIL, 1997).

A incompatibilidade em citros é constituída pelo tipo localizada, dependendo sempre do contato direto entre os tecidos das duas plantas. Na região localizada, a incompatibilidade pode ser encontrada em diversas células parenquimáticas, estruturalmente frouxas, o que faz ter uma desconexão vascular entre porta-enxerto e enxerto, gerando falta de fluxo (POMPEU JÚNIOR, 2005).

No Rio Grande do Sul por exemplo é raro encontrar a cultivar copa Cidra, pois esta é incompatível com o porta-enxerto Trifoliata, que é usado em quase sua totalidade nos pomares gaúchos.

3.5 Doenças em mudas cítricas

A produção de mudas em viveiro é necessária, afim de evitar que ela seja atacada por pragas e doenças. Porém, deve-se estar atento ao momento do transporte de sementes ou mudas, onde pode ocorrer a infecção. Grande parte das doenças em citros, são disseminadas por mudas não sadias e transporte de material contaminado (BELASQUE JUNIOR, et al., 2006).

Existem diversas doenças que afetam a cultura dos citros, sendo de origens viróticas, fúngicas, bacteriosas ou ainda desordens não infecciosas. Enfermidades como a CVC - Clorose Variegada dos Citros, cancro cítrico. Gomose e a Tristeza dos citrus, tiveram um aumento em sua incidência, principalmente, devido à disseminação de mudas contaminadas e uso de porta-enxertos suscetíveis (LEITE JUNIOR, 2017).

A CVC ou “amarelinho” tem por agente causal a bactéria *Xylella fastidiosa* e causa a obstrução dos vasos condutores, interrompendo o fluxo de água e nutrientes, levando a clorose e frutos irregulares. Transmitido por cigarrinhas uma das práticas que evitam danos é a obtenção de mudas sadias (SANTORO, 2020).

O cancro cítrico é causado por uma bactéria, disseminada pelas chuvas e mudas infectadas, adentrando na planta através de aberturas e provocando manchas amarelas, que evoluem para lesões marrons nos dois lados da folha, levando a perda foliar, e nos frutos, afetando a produção (AMARAL, 2003). Seu controle depende do

uso de irrigação localizada, evitando o molhamento aéreo do porta-enxerto e também evitando o uso de coberturas permeáveis em viveiros produtivos (Fundecitrus, 2008).

A Gomose tem origem da infecção através das raízes, pelo fungo *Phytophthora parasiticae P. citrophthora*, levando a lesões na base do tronco e exsudação de goma, causando clorose e seca da planta. Seu controle depende do uso de porta-enxertos resistentes, exemplos: Cleópatra, *Poncirus trifoliata* e Citrumelo Swingle (SANTORO, 2020).

Já a tristeza dos citros é causada por um vírus, disseminado na enxertia de borbulhas, método de propagação mais utilizado na produção de mudas. Transmitido por pulgões, o método recomendado para prevenir o ataque desse afídeo, é o uso de telas antiofídicas, o uso de cultivares e porta-enxertos tolerantes, além da pré-imunização da copa a estirpes fracas do vírus. Quando infectada, a planta pode apresentar nanismo e/ou hipertrofia foliar (BORDIGNON et al., 2003)

Existe ainda a Morte súbita dos citros (MSC), o qual suspeita-se ser causada por uma variante do vírus da tristeza dos citros. Sua transmissão também através de pulgões e o uso do porta-enxerto limoeiro 'Cravo' se destaca como intolerante, aumentando a importância da doença frente a seu amplo uso (SANTORO, 2020).

3.6 Porta-enxerto e déficit hídrico

Em regiões que possuem uma distribuição irregular das chuvas, um porta-enxerto com resistência a seca é de grande importância para a produção de mudas, pois seu desenvolvimento não é interrompido totalmente pela falta de água (SCHAFER et al., 2001).

Quando a planta sofre um estresse hídrico, ocorre a transpiração da mesma, tendo um aumento na condutividade estomática e diminuindo o potencial de água da folha, acarretando na queda das folhas do porta-enxerto, (CASTRO, 1994).

O crescimento das mudas está diretamente ligado com a umidade do substrato que o porta-enxerto está plantado. Quando há diariamente irrigação nesse e o substrato alcança sua capacidade de campo, o desenvolvimento da muda será mais rápido, e conseqüentemente, o tempo para realização da enxertia será menor. Já quando não ocorre a irrigação diária das mudas, o tempo para poder fazer o enxerto pode demorar mais, acarretando um atraso na produção da planta, como também atrasando na sua produção de frutos.

Como citado anteriormente o principal porta-enxerto é o limoeiro 'Cravo', por sua boa capacidade a resistência ao déficit hídrico, mas existem também outros porta-enxertos resistentes ao estresse hídrico, como a variedade Sunki e Swingle, tendo bom desenvolvimento vegetativo após o seu pegamento (CITROLIMA, 2009).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Características do experimento

O experimento consistiu na avaliação de parâmetros biométricos (altura da planta e diâmetro do caule) de híbridos de porta-enxerto, realizado entre agosto e novembro de 2018 em casa de vegetação.

O local de estudo foi o Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Citros Sylvio Moreira – IAC na cidade de Cordeirópolis, latitude 22°27'38.2" Sul e longitude 47°24'02.9" Oeste. O clima da região é classificado como CWA - inverno seco e verão chuvoso, e a altitude é de 668 m.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, constituídos por 24 tratamentos (híbridos) dividido em 3 blocos com 3 repetições para cada tratamento, totalizando 216 mudas.

Os híbridos foram obtidos no centro de pesquisa, porém os cruzamentos realizados para sua obtenção não foram informados.

Para o processo de formação de mudas as sementes utilizadas foram fornecidas pelo Instituto Agrônomo, providas de cruzamentos em laboratório, com a intenção de melhoramento genético, porém, as variedades utilizadas nos cruzamentos não foram informadas. A semeadura foi realizada em meados de agosto de 2018, em tubetes cônicos de polietileno preto (volume de 280 ml), vazados em sua parte basal, fixados em bancadas metálicas a aproximadamente um metro da superfície, conforme Figura 1.



Figura 1 – Desenvolvimento de mudas de híbridos de porta-enxerto em tubetes.

O substrato utilizado foi o de fibra de coco e em cada um dos tubetes foram semeadas três sementes, com uma profundidade de 1 a 2 cm. A irrigação foi feita diariamente por mini aspersores instalados dentro da casa de vegetação, irrigando duas vezes ao dia, por uma hora a cada vez. Aos 50 dias após a semeadura, foi realizado o trato cultural do desbaste nos porta-enxertos, deixando apenas a plântula que possuiu maior desenvolvimento dentre as que foram emergidas.

Após 90 dias da semeadura, foi feito o transplântio das mudas para sacolas de polietileno de 1L, de cor preta, com 4 furos ao seu redor. Para isso o substrato foi irrigado até atingir sua capacidade de campo no momento do transplântio, e foi instalado o novo sistema de irrigação. A irrigação desta vez foi feita de forma localizada, por meio de uma mangueira tipo espaguete inserido no substrato de cada muda. A irrigação foi feita de forma contínua durante duas semanas para o total pegamento dos porta-enxertos. Após o pegamento das mudas, a irrigação começou a ser feita apenas três vezes por semana, para dar início a realização das análises.

As mudas que antes eram suspensas em tubetes numa plataforma metálica, ficaram suspensas nas sacolas com o mesmo substrato, em bancadas de cimento, conforme a Figura 2.



Figura 2 – Sacolas preenchidas com substrato (à esquerda) e mudas de porta-enxerto já em sacolas plásticas com irrigação localizada (à direita).

Toda semana foi realizada a desbrota, que consistiu na eliminação das brotações laterais que surgissem no porta-enxerto, em uma altura inferior a 30 cm, para permitir uma formação de um tronco totalmente liso e ereto.

4.2 Análises biométricas

Quatorze dias após o transplântio (DAT) iniciou-se as avaliações biométricas, uma vez por semana, durante seis semanas, na qual mediu-se a altura da planta, em cm, a partir do início da superfície do substrato até a interseção do último galho com o caule, com auxílio de uma régua graduada. Mediu-se também o diâmetro do caule no nível do colo da planta, em mm, com um paquímetro digital.

4.3 Análise estatística

Os dados obtidos para altura e diâmetro do caule nos porta-enxertos avaliados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan (5% de significância), utilizando-se o programa estatístico software Assistat. A classificação das mudas segundo o teste serviu de base para a criação de um gráfico de evolução de diâmetro e altura do caule, Figuras 3 e 4, respectivamente, através da obtenção da média dos valores por medição e por classificação.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados coletados ao final do experimento, foi feita a média de todos os tratamentos, tanto de altura da planta, como do diâmetro do caule e estão indicados na Tabela 1.

Tabela 1 – Diâmetro de caule (mm) e altura (cm) de plantas de diferentes porta-enxertos híbridos de citros, 2 semanas após o transplântio, Cordeirópolis, SP (2018).

Híbrido	Diâmetro (mm)	Altura (cm)
3	5,92 ab	65,89 ab
7	6,17 ab	68,67 ab
8	6,34 ab	72,11 ab
14	6,22 ab	70,61 ab
29	6,04 ab	69,56 ab
31	5,89 ab	60,94 bc
47	6,10 ab	72,61 ab
57	6,64 a	81,44 ab
90	5,63 ab	61,33 bc
110	5,78 ab	53,28 c
119	6,27 ab	89,78 a
137	6,32 ab	72,89 ab
142	6,06 ab	74,11 ab
152	5,97 ab	63,06 ab
154	6,53 a	72,44 ab
158	4,99 c	52,39 c
163	6,12 ab	78,17 ab
205	6,13 ab	66,06 ab
222	5,12 bc	55,94 bc
224	5,71 ab	75,33 ab
228	5,99 ab	60,06 bc
232	6,18 ab	77,50 ab
303	5,31 ab	53,28 c
304	6,46 ab	70,68 ab

Médias seguidas na vertical por letras distintas diferem ($p \leq 0,05$) pelo teste de Duncan.

Segundo os dados nota-se que, para o diâmetro do caule, os híbridos 57 e 154 diferiram-se estatisticamente dos híbridos 222 e 158, sendo este último o que apresentou o menor diâmetro de caule com valor de 4,99 mm, aproximadamente, 25% inferior aos obtidos nos híbridos 57 e 154, (6,64 e 6,53, respectivamente)

Para a altura, temos apenas um híbrido que obteve o maior valor de altura após o transplântio, o 119, com 89,78 cm diferenciando-se estatisticamente dos híbridos 90; 31; 228; 222; 110; 303; 158, e mostrando-se ser um híbrido muito vigoroso, pois foi o primeiro a atingir as medidas básicas padrões para realizar a enxertia. Os híbridos que apresentaram menor crescimento em altura foram os 110; 158 e 303 diferenciando-se estatisticamente dos demais híbridos avaliados, excetuando-se os de número 31; 90; 222 e 228.

Carvalho (2003) define que os porta-enxertos devem ser conduzidos até o diâmetro mínimo de 6 mm a 10cm de altura a partir do colo da planta, o que para Nascimento et al. (2018), testando o desenvolvimento de porta-enxertos em diferentes substratos, levou 240 DAT, obtendo ao final mudas com variação de altura de 120,2 (A) a 85,2 cm (C) e de diâmetro de 8,3 (A) a 6,45 mm (D).

Como a medição de diâmetro deste ensaio foi realizada na região do colo, pode-se inferir que as mudas ainda necessitam de mais algum tempo para estarem prontas para enxertia de acordo a Carvalho (2003), já que a medição máxima foi de 6,64 mm nessa região. Porém, comparando com os dados de Nascimento et al. (2018) é possível notar um mais rápido desenvolvimento frente os híbridos usados pelo autor, já que, o presente experimento foi conduzido apenas até 42 DAT.

Fochesatol et al. (2007) também observando o comportamento de mudas em diferentes substratos, obtém, após 265 DAT, médias de altura e diâmetro que vão de 85,0 (A) a 38,37 (C) cm e 8,9 (A) a 6,21 (B) mm, desta vez com as mesmas metodologias de medição de diâmetro ao nível do colo. Nota-se novamente pelos dados obtidos que, em um tempo menor, as mudas se equiparam em suas medições, tendo algum fator influenciado o mais rápido desenvolvimento do presente ensaio.

O uso de sacolas de polietileno de apenas 1L pode ter sido um impedimento físico no crescimento do seu sistema radicular, impossibilitando parcialmente ou não, o melhor desenvolvimento de híbridos mais vigorosos, pois nas últimas duas análises biométricas realizadas, foi visto já o enovelamento da raiz em todo o substrato na parte interior da sacola.

O estudo, embora preliminar, apresentou informações importantes de híbridos de porta-enxertos de citros, que nas condições testadas apresentaram diferentes velocidades de desenvolvimentos sob a mesma disponibilidade de água, sendo necessário novos estudos para confirmar essa tendência.

6. CONCLUSÃO

Nas condições testadas os híbridos 57 e 154 apresentaram potencial de crescimento do caule em diâmetro e o 119 em altura da parte aérea, apresentando potencial para novos estudos sobre alternativas de porta-enxertos para os pomares paulistas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C. O.; PASSOS, O. S. A citricultura brasileira – **Produção, mercado e perspectivas**. In: CUNHA SOBRINHO, A.P.; MAGALHÃES, A.F.J.; SOUZA, A.S.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W.S. (Ed). Cultura dos citros, v.1, 1ª.ed. Brasília: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013, p.391-399.
- AMARAL, A. M. do. **Cancro cítrico**: permanente preocupação da citricultura no Brasil e no mundo. Brasília, DF. EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2003. (Comunicado técnico 86).
- ANDRADE, R.A.; MARTINS, A.B.G.; LEMOS, E.G.M.; LUZ, F.J.F; SILVA, M.T.H. Detecção de polimorfismo em porta-enxertos para citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.2, p.345-349, 2007.
- AZEVEDO, C. L. L. Sistema de produção de citros para o Nordeste. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2003. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Sistema de Produção, 16). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/index.htm>>. Acesso em: dez. 2020.
- BAÑULS, J.; PRIMO-MILLO, E. Effects of salinity on some *Citrus* scion-rootstock combinations. **Annals of Botany**, v.76, p.97-102, 1995.
- BASTOS, D. C.; FERREIRA, E. A.; PASSOS, O. S.; SÁ, J. F. de; ATAÍDE, E. M.; CALGARO, M. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 35, n. 281, 2014, p. 36-45.
- BELASQUE JÚNIOR, J. BASSANEZI, R. B.; MASSARI, C. A. **Situação do cancro cítrico no Brasil**. In: Zambolim, L. e Bassanezi, R. B. (Eds.) Doenças quarentenárias dos citros. Viçosa: UFV, DFP, 2006. 194 p.
- BORDIGNON, R.; FILHO, H.P.M.; MULLER, G.W.; SIQUEIRA, W.J. A tristeza dos citros e suas implicações no melhoramento genético de porta-enxertos. **Bragantia** v.62, n.3, p. 345-365, 2003.
- BRASIL AGRO. **Laranja**: safra mundial cresce, oferta de suco avança mais do que a demanda. 2019. Disponível em: <<https://www.brasilagro.com.br/conteudo/laranja-saframundial-cresceoferta-de-suco-avanca-mais-do-que-a-demanda.htm>>. Acesso em: dez. 2020.

- CARVALHO, S. A. Regulamentação Atual da Agência de Defesa Agropecuária para Produção, Estocagem, Comércio, Transporte e Plantio de Mudanças Cítricas no Estado de São Paulo. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 24, n. 1, p. 199-239, 2003
- CASTLE, W.S.; TUCKER, D.P.H.; KREZDORN, A.H.; YOUTSEY, C.O. Rootstock selection: the first step to success. **Rootstocks for Florida citrus**. Gainesville: University of Florida, Gainesville, 1989. p.47.
- CASTRO, P.R.C. Comportamento dos citros sob déficit hídrico. **Laranja**, Cordeirópolis, v.15, n.2, p.139-154, 1994.
- CERQUEIRA, E. C.; CASTRO NETO, M. T. de; PEIXOTO, C. P.; SOARES FILHO, W. dos S.; LEDO, C. A. da S.; OLIVEIRA, J. G. de. Resposta de porta-enxertos de citros ao déficit hídrico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, p.515-519, 2004.
- CITROLIMA, 2009. **Mudas Cítricas Citrolima**. Disponível em <<http://www.citrolima.com.br/boletirn/boletim6a.htm>>. Acesso em: nov. 2020.
- COMISSÃO ESTADUAL DE SEMENTES E MUDAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Normas e padrões de produção de mudas de fruteiras para o Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CESM, 1998. 100 p.
- CUNHA SOBRINHO, A.P. da; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. dos S. Cultivares porta-enxerto. In: CUNHA SOBRINHO, A.P. da; MAGALHÃES, A.F. de J.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. dos S. (Ed.). **Cultura dos citros**. Brasília: Embrapa, 2013. v.1, p.233-292.
- FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. **Fruticultura, fundamentos e práticas**. FAEM/UFPEL. 2008.
- FERMINO, M. H. **Aproveitamento de resíduos industriais e agrícolas como alternativas de substratos hortícolas**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Curso em Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 90 p. 1996.
- FERNANDES, B. C. **Desenvolvimento histórico da citricultura brasileira**. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - UNESP, Araraquara, 2010. 49 p. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/118999>>. Acesso em: dez. 2020.

FOCHESATO, M. L.; SOUZA, P. V. D. de; SCHAFFER, G.; MACIEL, H. S. Crescimento vegetativo de porta-enxertos de citros produzidos em substratos comerciais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 970-975, Jul. 2007.

FUNDECITRUS. Doenças e pragas. Online. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/doencas/morte-subita.html>>. Acesso em: nov. 2020.

FUNDECITRUS. **Manual técnico: Cancro cítrico**. Maio, 2008. Disponível em: <http://www.citrusbr.com/manuaistecnicos/fundecitrus_cancrocitrico.pdf>. Acesso em: jan. 2021.

GARCÍA, R.; ASÍNS, M.J.; FORNER, J.; CARBONELL, E.A. Genetic analysis of apomixis in Citrus and Poncirus by molecular markers. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v.99, p.511-518, 1999.

GIULIANI, J. C. Substratos e recipientes para a produção de porta-enxertos de citros irrigados por subcapilaridade. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 3, p. 446-452, Mar. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782014000300010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: nov. 2020.

IBGE, **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaulttab.s>> Acesso em: dez. 2020.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola** – novembro 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>>. Acesso em: dez. 2020.

KOLLER, O.C. **Citricultura: laranja, limão e tangerina**. Porto Alegre: Rígel, 1994. 446p.

LEITE JUNIOR, R. P., **Doenças dos Citros e seu controle**, 2017, 56 slides. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/migrados/File/GSV/CFO/III_Semana_Cursos_CFO_2017/Apresentacoes_e_Materiais_Apoio/DOENCAS_CITROS_CFO_2017.pdf>. Acesso em: jan. 2021.

MAPA - Ministério da agricultura pecuária e abastecimento. **Sistema de consulta a legislação. Módulo da legislação agropecuária**. 2012.

MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. **Citros C498**. Campinas: Instituto Agrônomo e FUNDAG, 2005. 929p.

MÜLLER, G.W.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; DOMINGUES, E.T. Compatibilidade da laranja Pêra clone Bianchi, sobre doze porta-enxertos, após 23 anos de plantio. **Laranja, Cordeirópolis**, v. 17, n. 1, p. 123-141, 1996.

NASCIMENTO, C. A. F. do; MARTEL, J. H. I.; PLÁCIDO JÚNIOR, C. G. Comportamento de porta-enxertos cítricos submetidos em composições de diferentes substratos. **Estação Científica (UNIFAP)**, Macapá, v. 8, n. 2, p. 47-56, maio/ago. 2018.

NEGI, K.S.; MODGIL, S.K. Stionic incompatibility in tree crops: a review. **Agricultural Reviews Karnal**, v. 18, n. 2, p. 121-127, 1997.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. **O retrato da citricultura brasileira**. Ribeirão Preto, SP: FEA/USP, 2011. 135p. Disponível em: <<http://www.favaneves.org/arquivos/retrato-citricultura-brasileira-marcos-fava.pdf>>. Acesso em: dez. 2020.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; MORAES, J. A. P. V.; BURITY, H. A. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleira submetidas a déficit de água. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, Londrina**, v.13, n.1, p.75-87, 2001.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; BORGES, R. S.; NAKASU, B. H. Mudanças de citros. **Pelotas: Embrapa Clima Temperado**, 2001. 32 p. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 1).

ORTOLANI, A.; PEDRO JUNIOR, M.J.; ALFONSI, R.R. Agroclimatologia e o cultivo de citros. In: RODRIGUES, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A. A. (Ed.) **Citricultura brasileira**. Campinas: Fundação Cargill, 1991. p.153-195.

PASSOS, O. S. Caracterização de híbridos de Poncirus trifoliata e de outros portaenxertos de citros no estado da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v.28, n.3, p.410-413, dez. 2006.

PEREIRA, B.F.F.; CARVALHO, S.A. Métodos de forçamento de borbulhas e aplicação de cianamida hidrogenada para produção de mudas de laranja 'Valência' sobre citrumelo 'Swingle' em viveiro telado. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v.28, n.1, p.151-153, 2006.

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

- POMPEU JUNIOR., J. **Porta-enxertos**. In: RODRIGUEZ, O. VIEGAS, F. C. P. JORGINO POMPEU JUNIOR. AMARO, A.A. Citricultura brasileira, 2 ed. Campinas, Fundação Cargill, 1991. v.1, p.265 – 280.
- RAMOS, Y.C.; STUCHI, E. S.; GIRARDI, E.A.; LEO, H.C.; GESTEIRA, A.S.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W.S. Dwarfing rootstocks for Valencia sweet orange. In: **INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS**, 12., 2012, Valencia. Book of Abstracts... Valencia: International Society of Citriculture, 2012. v.1, p.324-325.
- REVISTA CITRUSBR. **Laranja, um patrimônio**, São Paulo: ano 3, nº.9, p.6-9, 2017.
- RIBEIRO, G. D.; COSTA, J. N. M.; VIEIRA, A. H.; SANTOS, M. R. A. dos. **Enxertia em fruteiras**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2005. (Embrapa Rondônia. Recomendações Técnicas, 92).
- ROOSE, M. L. Porta-enxertos de citros na Califórnia. In: DONADIO, L. C. **Anais do I seminário internacional de citros - porta-enxertos**, Jaboticabal, Funep, 1990. p. 51-60.
- SANTORO, M. **Principais doenças dos citros e como tratá-las**, 2020. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/doencas-dos-citros/>>. Acesso em: jan. 2021.
- SANTOS, A. **A importância da citricultura nacional**. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Goiás, 2019.
- SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLES, A.L.C. Porta-enxertos utilizados na citricultura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.723-733, 2001.
- SETIN, D. W.; CARVALHO, S. A. Recipientes e métodos de enxertia na produção de mudas de citros com porta-enxertos duplos. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v. 32, n. 1, p. 17-26, 2011.
- SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura**. Piracicaba. FEALQ, 1998. 760p.
- SOARES FILHO, W. S. (Ed.). Reunião técnica: **obtenção, seleção e manejo de variedades porta-enxerto de citros adaptadas a estresses abióticos e bióticos**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. (Documentos, 200). 1 CD-ROM.
- SOARES FILHO, W.S.; MOREIRA, C.S.; CUNHA, M.A.P.; CUNHA SOBRINHO, A.P.; PASSOS, O.S. Poliembrionia e frequência de híbridos em Citrus spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 4, p. 857-864, 2000.

TEÓFILO SOBRINHO, J. Propagação dos citros. In: RODRIGUEZ, O. e VIÉGAS, F. **Citricultura Brasileira**. Fundação Cargill. Campinas. p. 297-318. 1980.

ZANINI, J. R., PAVANI, L. C. Irrigação em citros. **Anais** do Seminário Internacional Citros, 5, Campinas: Fundação Cargill, 1998, p.409-422.