

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO SUL CÂMPUS BENTO GONÇALVES

MAURÍCIO WASCHOW LISE

ESTÁGIO EM AGRONOMIA

PRODUÇÃO DE MUDAS DE CITROS NA EMPRESA CITROSERRA PRODUTOS
HORTIFRUTIGRANJEIROS LTDA

Bento Gonçalves
2023

MAURÍCIO WASCHOW LISE

PRODUÇÃO DE MUDAS DE CITROS NA EMPRESA CITROSERRA PRODUTOS
HORTIFRUTIGRANJEITOS LTDA

Relatório de Estágio realizado na empresa
Citroserra Produtos Hortifrutigranjeiros LTDA ao
Curso de Agronomia.

Orientador: Diovani Freire Moterlee

Supervisor: Alencar Dalle Molle

**Bento Gonçalves
2023**

RESUMO

Este trabalho refere-se ao estágio obrigatório de conclusão de curso de Agronomia do Instituto Federal do Câmpus de Bento Gonçalves, realizado na empresa Citroserra Produtos Hortifrutigranjeiros LTDA, localizada em Nova Pádua (RS), sob a supervisão do Engenheiro Agrônomo Alencar Dalle Molle. O período de realização do estágio foi de 03 de outubro a 15 de dezembro de 2022 com carga horária semanal de 40 h. A empresa Citroserra Produtos Hortifrutigranjeiros LTDA trabalha com produção de mudas cítricas e lá foram realizadas atividades de plantio de porta-enxertos, enxertia, desbrota, tutoramento, irrigação e fertirrigação e seleção, classificação e expedição de mudas, além de instalação de telas de sombreamento nas estufas do viveiro. A realização destas atividades foi de extrema importância para aplicar os conhecimentos adquiridos durante o curso de Agronomia, compreender as diferentes técnicas de formação de mudas e salientar a importância da qualidade final para a formação de pomares produtivos e saudáveis.

Palavras-chave: Produção de mudas; Propagação de plantas; Mudas de qualidade; Citricultura.

SUMÁRIO

Sumário

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1.2	Dados produtivos e regiões de cultivo.....	9
2.1.3	Origem e botânica	10
2.1.4	Produção de mudas	11
3	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	16
4	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	17
4.1.1	Plantio de porta-enxertos.....	17
4.1.2	Enxertia de mudas cítricas.....	18
4.1.3	Desbrota de porta-enxertos e mudas	21
4.1.4	Tutoramento de mudas	22
4.1.5	Irrigação e fertirrigação de mudas cítricas	23
4.1.6	Seleção, classificação e expedição de mudas.....	24
4.1.7	Outras atividades	25
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
6	REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura é uma atividade rentável e presente em todo o mundo. Dentre os cultivos mais cultivados estão as plantas cítricas e as videiras. A citricultura é muito relevante para o Brasil, que se configura como um dos maiores produtores mundiais de frutas cítricas. É importante também no estado do Rio Grande do Sul, que possui regiões que se caracterizam pela produção de laranjas, tangerinas e limões. A região da Serra Gaúcha não possui tradição na citricultura, mas esta vem crescendo nos últimos anos.

A aquisição e o plantio de mudas frutíferas são etapas muito importantes na implantação de um pomar. Por isso, as mudas devem ser formadas utilizando-se técnicas adequadas para garantir altas produtividades, sanidade e vida útil ao plantio. Muitas vezes, as mudas são produzidas pelos próprios agricultores, que nem sempre utilizam os métodos ideais e possuem controle de qualidade sobre o material propagativo. Nesse sentido, os viveiros são locais adequados para a atividade, pois utilizam processos padronizados, estabelecidos e controlados. A constante qualificação dos viveiristas também colabora para que estes conquistem a confiança dos produtores rurais, que terão, assim, material disponível de qualidade e poderão aprimorar suas produções.

A empresa Citroserra Hortifrutigranjeiros LTDA é referência na região em suas atividades, está no mercado há vários anos e possuem processos tecnificados e normatizados. Assim, é um local adequado para a concretização dos objetivos para formação de um engenheiro agrônomo, além de trabalhar com cultura relevante para a Serra Gaúcha e o Rio Grande do Sul, trabalha também com a produção de mudas de olericultura e produção de flores e também com produção de substrato que é vendido para todo o Brasil.

1.1 OBJETIVOS DO ESTÁGIO

- a) Aprimorar os conhecimentos adquiridos durante o Curso de Agronomia;
- b) Adquirir experiência na produção de mudas cítricas;
- c) Relacionar os conhecimentos agronômicos teóricos com as atividades práticas de propagação de plantas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1 CITRICULTURA

2.1.2 Dados produtivos e regiões de cultivo

De acordo com dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), em 2018 a área mundial colhida de frutas cítricas foi de 10,77 milhões de ha, alcançando uma produção de 143,07 milhões de toneladas. Foram colhidas em 2018 19,37 milhões de toneladas de limas e limões em uma área de 1,27 milhões de ha. Os países que mais produziram foram Índia, México e China. A produção de laranjas, no mesmo ano, foi de 75,41 milhões de toneladas em 4,47 milhões de ha. Os maiores produtores foram Brasil, China e Índia. Para o grupo das tangerinas, mandarinas, clementinas e satsumas, ainda em 2018, a produção foi de 34,39 milhões de toneladas em 3,64 milhões de ha. Os países que mais produziram foram China, Espanha e Turquia. Para todas as culturas citadas acima, a produção concentrou-se principalmente na Ásia e nas Américas (FAO, 2020).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Brasil, em 2019, foram colhidas 17,07 milhões de toneladas de laranja em 589.610 ha, com valor da produção de 9,51 bilhões de reais. A produção de limão foi de 1,51 milhões de toneladas em uma área de 56.491 ha e o valor da produção foi de 1,57 bilhões de reais. Já a produção de tangerina foi de 984.897 toneladas em 52.800 ha, com valor da produção de 999,71 milhões de reais (BRASIL, 2019).

No estado do Rio Grande do Sul, em 2019 foram produzidas 349.561 toneladas de laranja em uma área de 22.292 ha, com valor da produção de 226,83 milhões de reais. A produção de limão foi de 18.842 toneladas, com área colhida de 1.396 ha e valor da produção de 29,89 milhões de reais. Com uma área colhida de 11.708 ha, a produção de tangerina no estado foi de 148.432 toneladas e seu valor foi de 143,95 milhões de reais (BRASIL, 2019).

A região do Noroeste Gaúcho foi a que mais produziu laranja, com destaque para a microrregião de Frederico Westphalen e o município de Planalto. Em relação à produção de limão, a microrregião e o município de Montenegro se destacam como maiores produtores.

Esta microrregião e este município são ainda os maiores produtores de tangerina no estado (BRASIL, 2018). Nas propriedades citrícolas gaúchas, observa-se que a maioria possui gestão e mão-de-obra familiar e que muitos dos proprietários possuem idade já avançada. Além disso, a grande maioria das propriedades possui menos de 50 ha e a maior parte da colheita destina-se ao consumo *in natura*, sendo também destinos indústrias de suco e de extração de óleo essencial (SULZBACH et al., 2016).

2.1.3 Origem e botânica

As frutas cítricas pertencem ao grupo das Angiospermas e à família botânica Rutaceae. Estão incluídos nesta família 158 gêneros e 6.686 espécies, sendo 1.730 nomes aceitos. Entre os gêneros, estão *Citrus*, *Poncirus* e *Fortunella* (THE PLANT LIST, 2013). A família Rutaceae distribui largamente na região das monções (sudeste asiático), porém a origem geográfica e a dispersão das espécies não estão totalmente esclarecidas. Por causa dos diversos cruzamentos interespecíficos realizados durante a domesticação, muitas vezes é difícil identificar os progenitores. Cinco espécies seriam as progenitoras das atuais espécies e variedades cultivadas: kumquat (*Fortunella margarita*), *Citrus micrantha*, cidras (*C. medica*), tangerinas puras (*C. reticulata*) e pomelos (*C. maxima*) (WU et al., 2018).

As espécies cultivadas de citros são perenes, lenhosas e perenifólias, mas havendo espécies decíduas, como algumas do gênero *Poncirus*. As plantas podem entrar em um período de quiescência, onde há crescimento reduzido, mas não entram em dormência profunda (endodormência). Plantas oriundas de sementes possuem uma fase juvenil que pode durar de 5 a 13 anos, dependendo da cultivar. Por esse motivo, variedades cultivadas são enxertadas, o que reduz o tempo de florescimento para 3 a 6 anos. Já os porta-enxertos, oriundos de sementes ou gemas adventícias, permanecem na fase juvenil, não alterando a capacidade de floração da copa (FERGUSON; GRAFTON-CARDWELL, 2014).

Ainda de acordo com Ferguson e Grafton-Cardwell (2014), plantas cítricas devem ser cultivadas em regiões onde a temperatura seja maior que 15 °C, evitando-se danos por geadas, ventos frios e temperaturas muito baixas. A cultura é plantada entre as latitudes 35 °N e 35 °S. Solos com pH entre 6,0 e 7,5 são os ideais, mas os citros podem sobreviver na faixa de pH entre 5,5 e 8,5. A copa apresenta crescimento simpodial. As raízes são responsáveis pela sustentação e absorção de água e nutrientes. O tronco e ramos têm as funções de sustentação de folhas, flores e frutos, transporte e armazenamento de água, nutrientes e carboidratos.

As flores são solitárias ou agrupadas em cachos, brancas a rosadas e aromáticas. São normalmente hermafroditas e possuem nectários, que secretam néctar muito apreciado por abelhas (EFRON; SOUZA, 2018). A floração ocorre nas gemas axilares, geralmente após um período de frio ou estiagem. A diferenciação floral ocorre juntamente com a brotação, sendo que os brotos são inicialmente vegetativos e o meristema apical pode se diferenciar em flor (SEGNANA, ARGUELLO, 2019).

Os frutos cítricos são do tipo hesperídio (baga modificada), contendo um único ovário. Geralmente possuem 8 a 16 carpelos, que formam lóculos contendo sementes e vesículas de suco. Cada segmento é delimitado por uma membrana e o número de sementes varia de zero até 50, dependendo da espécie e variedade. O formato do fruto é variado e a casca é coriácea. Células logo abaixo do epicarpo contêm glândulas de óleo, que contribuem para o aroma das diferentes espécies. O albedo (mesocarpo) contém espaço aerado e protege o fruto de impactos (LADANIYA, 2008).

2.1.4 Produção de mudas

2.1.4.1 Legislação

A muda é um dos maiores e mais importantes investimentos de um pomar cítrico, levando seis a oito anos para expressar seu máximo potencial produtivo (EFRON; SOUZA, 2018). Por isso, a qualidade da muda deve ser prezada. Com o objetivo de manter a sanidade, a produção de mudas cítricas no país é regulamentada pela Instrução Normativa N° 48 (IN 48), de 24 de setembro de 2013, que busca, segundo seu artigo 1°, “Estabelecer as Normas de Produção e Comercialização de Material de Propagação de Citros - *Citrus* spp, *Fortunella* spp, *Poncirus* spp, e seus híbridos, bem como seus padrões de identidade e de qualidade [...]” (BRASIL, 2013a).

O prazo para adequação dos viveiristas à IN 48 venceu em 25 de setembro de 2017. Porém, produtores de mudas do Rio Grande do Sul têm relatado dificuldades para adequar-se às normas. Dentre elas, estão: burocracia excessiva; falta de material propagativo; formação das mudas em mais de 24 meses; a obrigatoriedade do uso de substrato sem solo; a fiscalização dos viveiros (que seria realizada somente naqueles que produzem em ambiente protegido); entrada de mudas de outros estados; falta de mão-de-obra especializada; falta de linhas de financiamento específicas; custo de produção elevado em ambiente protegido;

poucas pesquisas para aperfeiçoar o sistema de produção; e falta de divulgação de novas cultivares (OLIVEIRA et al., 2018).

Conforme a IN 48, as plantas produtoras de sementes (planta matriz, jardim clonal e outras), que deverão ser utilizadas somente para a produção de porta-enxertos, e as borbulheiras deverão estar inscritas no órgão de fiscalização. O material de propagação (sementes e borbulheiras) deve ter origem genética comprovada, estar corretamente identificado e estar em quantidade compatível com a produção de mudas. Além disso, as plantas produtoras de sementes e borbulheiras são vistoriadas pelo responsável técnico. Planta básica, planta matriz, borbulheira e muda certificadas deverão estar em ambiente protegido com tela de malha, antecâmara e dispositivo para lavagem das mãos (BRASIL, 2013a).

Ainda de acordo com a IN 48, o viveiro produtor de mudas deve solicitar inscrição no órgão de fiscalização. Poderão ser produzidas mudas certificadas e não certificadas e somente utilizando substrato que não contenha solo, além de estarem identificadas de forma correta no viveiro. Os porta-enxertos devem ser de espécies e cultivares inscritas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) e ser oriundos de embriões nucelares, podendo ser comercializados. As borbulhas para enxertia devem vir de planta básica, planta matriz ou borbulheira certificada e a enxertia deve ser feita entre 10 e 20 cm de altura. Enxerto e porta-enxerto devem constituir haste única e ereta ou com pequena curvatura (BRASIL, 2013a).

A IN 48 ainda diz que o responsável técnico também deve realizar vistoria após a emergência das plântulas do porta-enxerto, antes de seu transplante, após a enxertia e antes da comercialização. As mudas podem ser comercializadas com haste única ou copa formada e devem ter idade máxima, a partir da semeadura do porta-enxerto, de 24 meses para mudas com interenxertia ou com porta-enxerto *P. trifoliata* e seus híbridos e de 18 meses nos demais casos. A haste principal deve ser podada a 30 a 60 cm de altura, deve possuir diâmetro adequado, sistema radicular bem desenvolvido e sem raízes defeituosas, verificadas por amostragem. As mudas podem também ser comercializadas em raiz nua, envolvidas com material que mantenha a umidade, e devem ser identificadas com etiqueta ou rótulo. O viveiro deve estar inscrito no Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RENASSEM) e deverá encaminhar ao órgão de fiscalização mapas de produção e comercialização de material de propagação e de mudas (EFRON; SOUZA, 2018).

O viveiro deve estar registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a no mínimo 100 m de distância de plantas cítricas e 50 m de distância de estradas públicas. O pé direito deve ser de ao menos 3 m e o telado deve possuir

mureta de concreto. As mudas devem ser dispostas em bancadas, separadas por corredores, e o piso deve ser revestido (OLIVEIRA et al., 2017).

2.1.4.2 Técnicas e processos

A muda cítrica é produzida por meio de enxertia de uma cultivar copa selecionada em um porta-enxerto selecionado. A enxertia possibilita a produção de plantas uniformes e com entrada precoce em produção. A produção inclui etapas como formação do porta-enxerto, obtenção das borbulhas, formação da muda (processo de enxertia), irrigação, adubação e controle de pragas, doenças e plantas daninhas (BREMNER NETO et al., 2015).

Os porta-enxertos cítricos são obtidos de sementes, que são coletadas de frutos maduros ainda presos à planta. As sementes são removidas, limpas para retirada de mucilagem, submetidas a termoterapia para eliminação de patógenos e secas na sombra. A semeadura deve ser preferencialmente realizada logo após a extração, mas as sementes podem ser armazenadas por até seis meses se tratadas e armazenadas corretamente (EFROM; SOUZA, 2018). Dependendo da espécie, há maior ou menor taxa de poliembrionia, ou seja, a emergência de mais de uma plântula por semente. Isso é possível devido à formação de embriões nucelares, que são idênticos à planta mãe, com características conhecidas e uniformes para a formação de mudas. Embriões zigóticos, com características desconhecidas, devem ser evitados (BREMNER NETO et al., 2015).

A espécie de porta-enxerto é primeiramente selecionada por sua compatibilidade com a cultivar copa. Depois, é escolhida por diversas outras características que pode apresentar, como tolerância a salinidade do solo, tolerância a seca, resistência a fungos e nematoides, tolerância a baixas temperaturas, produtividade induzida à copa, tamanho de frutos, arquitetura da copa, época de maturação dos frutos, absorção de nutrientes e vigor (FERGUSON; GRAFTON-CARDWELL, 2014). Com isso, é possível optar pelo porta-enxerto que mais se adeque ao local de implantação do pomar.

A semeadura pode ser realizada em tubetes, canteiros elevados ou em recipientes definitivos, contendo substrato. Plântulas germinadas com morfologia atípica devem ser eliminadas, mantendo somente uma por recipiente. Quando atingirem 15 a 20 cm de altura, devem ser transplantadas para recipientes maiores, com no mínimo 13 cm de diâmetro e 30 cm de altura, de plástico rígido ou polietileno, contendo substrato previamente umedecido. Durante o crescimento do porta-enxerto, devem ser removidos os brotos laterais para

condução em haste única. Irrigações devem ser realizadas conforme a necessidade (OLIVEIRA et al., 2017).

Giuliani (2012), avaliando substratos comerciais e recipientes (bandeja com 72 células e tubetes com 50 cm³ e 120 cm³) na produção de diferentes porta-enxertos cítricos, verificou influência, tanto dos substratos e dos recipientes quanto de cada espécie, na emergência e no crescimento. Concluiu-se que bandejas alveoladas de 120 cm³ e tubetes de 50 cm³ são suficientes para a produção dos porta-enxertos e que, utilizando-se irrigação por subcapilaridade, o substrato Carolina Soil® pode ser usado em qualquer recipiente e o substrato Beifiur® deve ser usado nas bandejas. O autor destaca que é importante conhecer as características físicas e a salinidade do substrato.

Antes da enxertia, deve ser realizada a coleta de borbulhas da variedade copa obtidas de plantas cultivadas para esse fim. Os ramos devem estar maduros, rígidos e sem brotações. As folhas são retiradas para evitar desidratação e normalmente são aproveitadas somente as borbulhas centrais. Se não utilizadas imediatamente, as borbulhas podem ser armazenadas em sacos plásticos refrigerados por até dois meses (BREMER NETO et al., 2015). Quando o porta-enxerto atingir 0,5 cm de diâmetro na região da enxertia e a casca se solta do lenho, aquele estará apto ao processo. Folhas e espinhos devem ser removidos até 10 cm acima do ponto de enxertia. O procedimento deve ser realizado a 10 a 20 cm de altura do colo, dependendo da cultivar copa, com exceção dos limões verdadeiros e limas ácidas, os quais devem ser enxertados a 20 a 40 cm do colo (OLIVEIRA et al., 2017).

O método mais utilizado e recomendado é a enxertia por borbulhia em T normal ou invertido. A enxertia em T invertido evita a entrada de água e a necrose do enxerto. Deve ser realizado um corte em T invertido e encaixar a borbulha, extraída contendo ou não parte do lenho, sob a casca. Logo após, o enxerto deve ser amarrado com fita plástica de baixo para cima, cobrindo todos os cortes. A cicatrização ocorre cerca de 30 dias após a enxertia e se a borbulha permanecer verde houve o pegamento. Caso contrário, se a gema estiver necrosada, outro enxerto pode ser realizado no lado oposto (SEGNANA; ARGUELLO, 2019).

Ainda conforme Segnana e Arguello (2019), para forçar a brotação da gema pode-se romper o porta-enxerto a 10 cm da enxertia, arqueá-lo amarrando na base ou cortá-lo em bisel 2 a 3 cm acima da gema. Devem também ser realizadas desbrotas constantes no porta-enxerto e seu corte definitivo, logo acima do enxerto, ao fim do primeiro ciclo de crescimento da brotação. Esta deve também ser tutorada e conduzida em haste única até 50 cm de altura,

quando já estão aptas ao transplante. Manter as mudas por muito tempo no viveiro pode causar envelhecimento de raízes no recipiente.

A irrigação das mudas é realizada baseada na demanda da planta, nas características físicas do substrato e nas condições atmosféricas. A quantidade de água pode ser determinada pesando-se vasos saturados (após irrigação) e 24 horas após, resultando em uma diferença de massa que representa o consumo de água. Em épocas mais quentes, a frequência de irrigação deve ser maior. O método de irrigação recomendado é o gotejamento, por ser mais eficiente e ter menor desperdício de água (EFROM; SOUZA, 2018).

Em estudo sobre o crescimento e acúmulo de nutrientes em mudas cítricas cultivadas em ambiente protegido, foi observado que a demanda por nutrientes aumentou conforme o crescimento das mudas, sendo as maiores demandas após o transplante e após a enxertia. Também foi constatado que os macronutrientes mais demandados foram, respectivamente, N, Ca, K, P, Mg e S e os micronutrientes Fe, Mn, Cu e Zn, respectivamente. Como são produzidas em recipientes limitados contendo substrato, as mudas cítricas necessitam reposição periódica de nutrientes, que é realizada de forma eficiente por meio de fertirrigação. Deve-se ter ainda cuidado com o pH, tanto do substrato quanto da solução nutritiva, que deve estar entre 5,5 e 6,5, para evitar indisponibilidade de macro e micronutrientes e toxidez de micronutrientes (REZENDE et al., 2010).

A produção de mudas livres de pragas e doenças é essencial para a formação de um pomar sadio. Para isso, pragas e doenças devem ser controladas preventivamente no viveiro, com o uso de inseticidas e fungicidas indicados, desinfecção de ferramentas, materiais, mãos e calçados e mantendo a estrutura fechada. As principais doenças transmitidas por mudas são: tristeza dos citros, morte súbita dos citros, cancro cítrico, clorose variegada dos citros, huanglongbing, pinta preta, gomose e nematoides. As principais pragas, que podem também atuar como vetores de doenças, são: afídeos, minador dos citros, ácaros e cochonilhas. As plantas daninhas também devem ser controladas, pois podem competir com a muda e servir como hospedeiras de pragas e doenças. Estas devem ser arrancadas manualmente e herbicidas de contato podem ser usados nas bancadas e corredores (BREMER NETO et al., 2015).

3 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Nome da empresa: Citroserra Produtos Hortifrutigranjeiros LTDA

Endereço completo: Travessão Leonel, s/n, Nova Pádua, RS

Histórico: A empresa foi fundada em 2004 com apoio de projeto da Embrapa Clima Temperado visando a produção de mudas cítricas certificadas. A matriz situa-se em Nova Pádua/RS e a empresa possui uma filial em Benjamim Constant do Sul/RS. A capacidade produtiva é de 310.000 mudas por ano/safra. Na matriz, há uma área construída de 0,75 ha, com capacidade de produção de 180.000 mudas por ano/safra. A empresa faz parte do Grupo Viveiros Dallemole, que atua no mercado há mais de 25 anos.

A estrutura do viveiro atende às normativas estabelecidas para a formação de mudas cítricas e produz o próprio material genético de cultivares copa. Todas as mudas são produzidas em ambiente protegido. Além disso, passa por monitoramentos e vistorias regulares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O viveiro produz mudas de laranjeiras (tanto para suco quanto para mesa), tangerineiras, limoeiros, limeira ácida, limeira doce, kunquat e híbridos como satsuma e tangor. As mudas são vendidas para produtores de frutas cítricas e para clientes do Grupo Viveiros Dallemole, que possui lojas na Serra Gaúcha, Porto Alegre, Passo Fundo e no estado do Mato Grosso. Todas as mudas são certificadas e produzidas prezando a qualidade ao produtor.

Número aproximado de funcionários: 3 na matriz, 3 na filial e um Engenheiro Agrônomo

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o estágio, diversas atividades foram desenvolvidas. Na produção de mudas cítricas, foram realizadas as atividades de plantio de porta-enxertos, enxertia, desbrota de porta-enxertos e mudas, tutoramento de mudas, irrigação e fertirrigação e seleção, classificação e expedição de mudas, além de auxílio na colocação de telas de sombreamento nas estufas do viveiro.

4.1 PRODUÇÃO DE MUDAS CÍTRICAS

4.1.1 Plantio de porta-enxertos

A formação de uma muda cítrica começa com o plantio do porta-enxerto, visto que todas as mudas são enxertadas. No viveiro, os porta-enxertos são adquiridos de outros viveiros já prontos para o transplante ou na forma de sementes, ambos certificados. Quando oriundos de sementes, estas são semeadas em tubetes de plástico rígido de 50 cm³ contendo substrato e dispostos em bandejas plásticas suspensas (Figura 1a). O substrato é composto por fibra de coco. Antes e após a semeadura, o substrato é umedecido e duas sementes são colocadas em cada tubete.

Quando atingem 8 a 15 cm de altura (Figura 1b), 3 a 4 meses após a semeadura, os porta-enxertos são transplantados para recipientes definitivos (Figura 1d), onde posteriormente será formada a muda. Para o transplante, o sistema radicular deve estar inicialmente desenvolvido, com uma raiz principal e algumas secundárias, para que ocorra o estabelecimento da planta. O recipiente definitivo é um saco plástico preto com capacidade de 3,6 L que é preenchido com substrato composto por 80% de casca de pinus e 20% de composto orgânico classe A Dallemole. No enchimento dos sacos, o substrato deve ser colocado de forma adequada, preenchendo todo o volume para que o recipiente se mantenha erguido e em formato adequado. Os sacos cheios são transportados até bancadas vazias e lá são acomodados. Cada bancada está a cerca de 50 cm de altura do piso e é formada por pedras cortadas de ardósia. Há oito fileiras de sacos em cada bancada, que comporta cerca de 1.500 mudas.

Tanto os porta-enxertos arrancados dos tubetes, quanto os adquiridos de outros viveiros são plantados com raiz nua. Após arrancados, são envoltos em panos úmidos para evitar desidratação. Porta-enxertos com defeitos (Figura 1c), como deformações, raízes

tortas, sintomas de deficiência nutricional ou doenças, são descartados. No momento do transplante, um orifício centralizado no substrato é aberto para o plantio. O orifício é aberto com o auxílio de um tubete igual ao utilizado para a semeadura ou com um pedaço de madeira de tamanho e formato semelhantes. As raízes devem ser bem acomodadas no orifício, evitando enovelamentos, para que cresçam corretamente. Após o transplante, o substrato é pressionado em volta das raízes para maior aderência. Antes e após a operação são realizadas irrigações para manter a umidade e impedir o ressecamento das plantas.



Fonte: acervo do autor (2022).

Figura 1 - Plantio de porta-enxertos. (a) Porta-enxertos em tubetes prontos para seleção e transplante. (b) Porta-enxerto para transplante. (c) Porta-enxerto com anomalia. (d) Porta-enxerto plantado em saco. Nova Pádua–RS.

4.1.2 Enxertia de mudas cítricas

O processo de enxertia é realizado quando os porta-enxertos atingem tamanho e diâmetro adequados após o transplante para os sacos plásticos. Esse tempo varia de dois a quatro meses, dependendo da época do ano (mais quente ou mais fria). Um indicativo para avaliar se o porta-enxerto está adequado para a enxertia é quando sua casca está solta (não fixa ao lenho).

Os porta-enxertos utilizados no viveiro são limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle. O porta-enxerto *Poncirus trifoliata* já foi utilizado, porém, atualmente não é mais devido ao seu crescimento mais lento, levando mais tempo para formar a muda. O limoeiro Cravo também vem deixando de ser utilizado, devido aos seus problemas de brotação precoce e suscetibilidade a doenças de solo, o que dificulta sua adoção na região da Serra Gaúcha. Antes de realizar a enxertia, os espinhos e folhas mais baixos do porta-enxerto são retirados até a altura do enxerto e um pouco acima. Antes de realizar o processo, as borbulhas que

serão enxertadas devem ser coletadas do matrizeiro (Figura 2a). O matrizeiro, ou borbulheira, é uma estrutura anexa ao viveiro, fechada nas laterais com tela anti-afídeos e coberta com tela de sombreamento vermelha para evitar danos em caso de ocorrência de granizo. Lá estão as plantas matrizes das espécies e variedades que são enxertadas, plantadas em canteiros contendo o mesmo substrato das mudas irrigadas por microtubos. Ramos com borbulhas são coletados, com auxílio de tesoura de poda, logo antes da enxertia, evitando a seleção dos muito finos, muito jovens (com tecidos mais herbáceos) e muito velhos (com tecidos mais lignificados). As plantas matrizes são periodicamente renovadas com podas drásticas para estimular novas brotações que serão utilizadas para futuras enxertias.

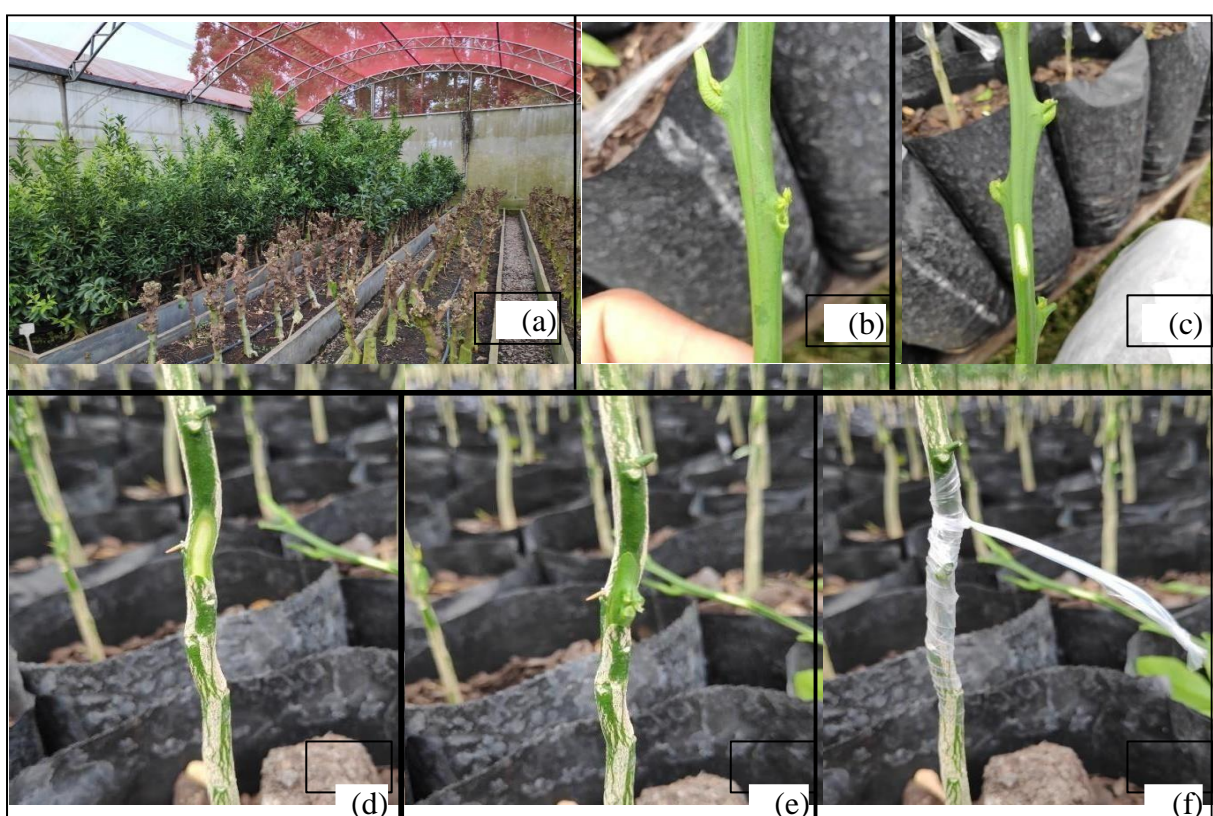


Figura 2 - Matrizeiro e enxertia de mudas cítricas. (a) Matrizeiro. (b) Gema iniciando brotação. (c) Borbulha retirada de ramo. (d) Placa retirada de porta-enxerto citrumelo Swingle. (e) Borbulha de laranja Navelina encaixada no porta-enxerto. (f) Enxerto amarrado com fita plástica. Nova Pádua – RS.

Após coletado, os ramos são desfolhados, com o auxílio de tesoura de poda, mantendo um pequeno segmento do pecíolo da folha junto à gema. Gemas que já tiverem iniciado a brotação (Figura 2b) não devem ser utilizadas, pois são mais suscetíveis a danos físicos,

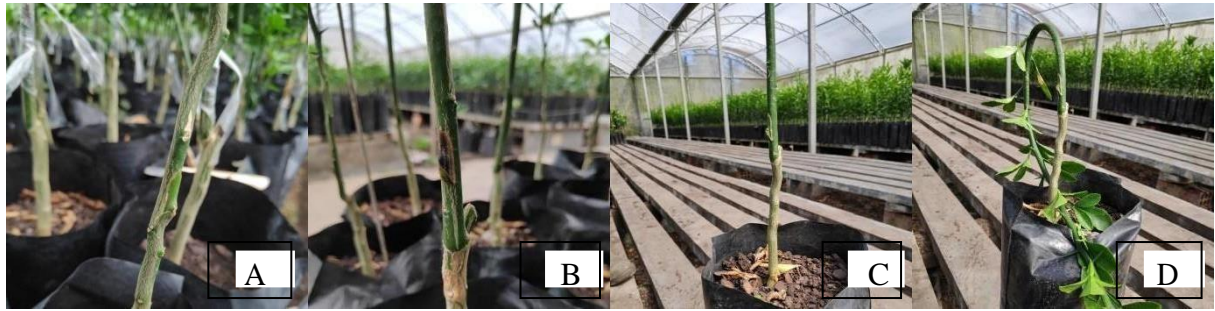
quebrando o broto. Além disso, a brotação que surgirá depois, secundária, pode ser menos vigorosa.

O método de enxertia utilizado é a borbulhia de placa ou escudo. Com o auxílio de um canivete afiado, é realizado um corte horizontal inclinado no porta-enxerto no local onde será a base da placa retirada, a 10 a 15 centímetros do colo. Um centímetro a um centímetro e meio acima é realizado um corte vertical, de cima a baixo, deslizando o canivete, e retirando a casca e uma parte do lenho. Após, a placa é retirada (Figura 2d). O mesmo processo é realizado no ramo da variedade a ser enxertada, retirando-se uma borbulha com uma gema (Figura 2c). A borbulha é então encaixada no espaço deixado no porta-enxerto (Figura 2e). O ideal é que o tamanho da borbulha seja semelhante ao da placa retirada.

Após a enxertia, o enxerto deve ser amarrado com fita plástica (Figura 2f). Um pedaço de fita, previamente cortado com cerca de dois centímetros de largura e dez a quinze centímetros de comprimento, é enrolado, de baixo para cima, ao redor do enxerto e por fim amarrada em volta do porta-enxerto na parte superior. A borbulha é totalmente coberta. Esse processo promove proteção ao enxerto contra desidratação e entrada de patógenos, além de prendê-lo para mantê-lo fixo e facilitar o pegamento e a cicatrização.

Cerca de um mês após a enxertia, a fita é removida e o pegamento é avaliado (Figura 3, a e b). A fita é cortada com um canivete e desenrolada. Se a borbulha enxertada ainda estiver verde, ocorreu o pegamento. Caso contrário, se estiver necrosada, este não ocorreu. Juntamente com essa etapa, são realizados o recolhimento de folhas caídas, o arranquio de plantas daninhas e a desbrota dos porta-enxertos. Os enxertos não pegos são separados e colocados em outra bancada. Se a enxertia ocorrer na melhor época (novembro a janeiro), o pegamento normalmente é superior a 90%. Cultivares como a lima-ácida Taiti e o tangor Murcott possuem pegamento menor. O pegamento no porta-enxerto citrumeleiro Swingle é superior ao no limoeiro Cravo.

Sete a dez dias após, é realizado o arqueamento dos porta-enxertos para forçar a brotação da borbulha enxertada (Figura 3, c e d). Após a brotação da variedade copa, são removidos os brotos laterais do porta-enxerto arqueado, que também é despontado para eliminar folhas em excesso. Quando se encerra o primeiro fluxo de crescimento do broto, o porta-enxerto é cortado acima do ponto de enxertia e removido.



Fonte: acervo do autor (2022).

Figura 3 - Remoção de fita de enxertia e arqueamento de porta-enxertos. (a) Borbulha verde. (b) Borbulha com tecidos necrosados. (c) Porta-enxerto antes do arqueamento. (d) Porta-enxerto arqueado. Nova Pádua – RS.

4.1.3 Desbrota de porta-enxertos e mudas

As mudas crescem com o tempo e, para que se desenvolvam de forma adequada, alguns tratamentos culturais são necessários. Dentre eles a desbrota (Figura 4), que consiste em retirar as brotações do porta-enxerto e os brotos laterais da variedade copa, mantendo somente um ramo principal até uma altura aproximada de 50 cm.



Fonte: acervo do autor (2022).

Figura 4 - Desbrota de mudas de laranjeira. (a) Antes da desbrota. (b) Depois da desbrota. (c) Botões florais presentes. (d) Botões florais removidos. Nova Pádua – RS.

A desbrota é feita manualmente em brotações jovens e com o auxílio de uma tesourade poda em brotos mais desenvolvidos (mais lignificados), para evitar um ferimento maior na planta. São retirados também botões florais (Figura 4, c e d) a fim de evitar competição por nutrientes e fotoassimilados, priorizando, assim, o crescimento vegetativo da muda. Esse processo é realizado também nos porta-enxertos onde não ocorreu o pegamento da enxertia. São arrancadas ainda plantas daninhas que crescem no substrato, sendo a espécie mais comum uma azedinha (*Oxalis* sp.). As plantas matrizes também são desbrotadas. São removidas brotações do porta-enxerto e ramos em excesso da copa, principalmente os menos vigorosos e mal posicionados. Os brotos, flores e plantas daninhas removidas são colocados em um recipiente e depois retirados do viveiro, sendo depositados em um aterro.

A frequência com que é realizada a desbrota varia com o crescimento da muda. O ideal é realizar o processo quando os brotos estiverem ainda com tamanho reduzido, aumentando a eficiência do processo. A partir do momento em que as brotações estão maiores com tecidos mais maduros, se faz necessário o uso da tesoura, o que demanda mais tempo. Avaliações visuais são realizadas para determinar quando é necessário repetir esse trato. Nas mudas, a atividade é realizada até o momento em que são expedidas, quando recebem uma última desbrota para que sejam apresentadas de forma adequada aos compradores.

4.1.4 Tutoramento de mudas

Juntamente ou logo após a desbrota, é realizado o tutoramento das mudas (Figura 5). O objetivo é manter o ramo principal em crescimento vertical e, para isso, um tutor de arame com aproximadamente 65 cm de comprimento é plantado ao lado da muda, deixando-se cerca de 50 cm para fora a partir do colo. Conforme cresce, a brotação principal é amarrada ao tutor com fita plástica grampeada utilizando alceador manual. As mudas também são tutoradas no momento da expedição. Nessa ocasião, é colocado um tutor de bambu ao lado da muda, que é amarrada com fita plástica.



Fonte: acervo do autor (2022).

Figura 5 - Tutoramento de muda enxertada de lima-ácida Taiti. (a) Muda não tutorada. (b) Muda com tutor. (c) Muda tutorada. Nova Pádua – RS

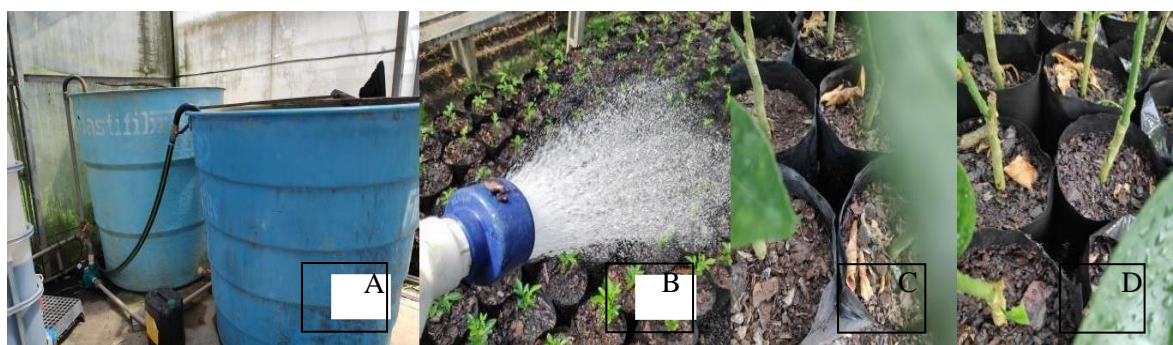
4.1.5 Irrigação e fertirrigação de mudas cítricas

Como as mudas estão em recipientes contendo substrato e o viveiro é coberto com filme plástico, o que impede a entrada da chuva, é necessário realizar a irrigação das mudas. A frequência da irrigação varia com a época do ano. Em épocas mais frias e chuvosas, uma irrigação por semana é suficiente, mas normalmente são realizadas duas por semana. Em épocas secas e de altas temperaturas, uma terceira irrigação semanal é necessária. O viveiro possui também aspersores, que são acionados quando há temperaturas muito elevadas e o microclima interno está abafado, evitando, assim, danos às mudas.

Em todas as irrigações realizadas, exceto quando ocorre a terceira semanal e quando os aspersores são acionados, há a aplicação de nutrientes dissolvidos nas mudas, consistindo na fertirrigação. A empresa adquire duas soluções concentradas prontas da empresa Samo Fertilizantes Ltda, com os nutrientes já dissolvidos. Uma das soluções (Ferti Hortis®) contém N (4,5%), P (6,5% de P_2O_5), K (8% de K_2O), Mg (1,2%) e S (4,5% de SO_4). A outra solução (Hidro Plus®) contém N (5%), Ca (6%), B (0,007%), Fe (0,15%), Cu (0,002%), Zn (0,007%), Mo (0,002%) e Mn (0,001%). Logo antes do início da fertirrigação, caixas d'água com capacidade de 3.000 L (Figura 6a) são enchidas com água e são adicionados 5 L de cada solução nutritiva aos reservatórios. A condutividade elétrica final da solução deve ser de 1,5 a 1,7 $dS.m^{-1}$ e ajustes são realizados caso necessários, com a adição de água ou solução concentrada.

A solução é então bombeada por canos de PVC até as seções do viveiro e com uma mangueira de borracha flexível com um esguicho na ponta (Figura 6b) é realizada a aplicação no substrato das mudas, evitando ao máximo o molhamento da parte aérea. O substrato deve ser bem molhado, mas sem encharcar, para garantir o suprimento adequado de água e nutrientes às mudas até a próxima fertirrigação (Figura 6d). A solução é aplicada de modo que uma pequena quantidade se acumule sobre o substrato e possa infiltrar, chegando até as raízes. Normalmente, cerca de 3.000 L de solução são aplicados em cada seção do viveiro, que possui três seções, totalizando aproximadamente 9.000 L a cada aplicação.

Mudas mais desenvolvidas requerem mais água e, por isso, devem receber mais solução. Os porta-enxertos em tubetes e transplantados em sacos também são fertirrigados. Tubetes são irrigados diariamente ou a cada dois dias, pois o volume de substrato que contêm é pequeno. Logo após o transplante até cerca de duas semanas, são irrigados com maior frequência, até mesmo diariamente dependendo das condições de temperatura e umidade relativa do ambiente, pois ainda não fixaram as raízes completamente. Após, recebem a solução na mesma frequência das demais mudas.



4.1.6 Seleção, classificação e expedição de mudas

Quando há pedidos de produtores ou a necessidade de reposição nas lojas da empresa, as mudas são retiradas do viveiro e transportadas até seu destino. A quantidade solicitada de cada espécie e variedade é retirada das bancadas (Figura 7a), selecionando-se as mudas mais desenvolvidas e sem problemas físicos ou fitossanitários (Figura 7c). A maioria das bancadas possui mudas de somente uma variedade, mas há também com mais de uma variedade. Uma sugestão apresentada foi a de realizar um mapeamento de todo o viveiro, com atualizações periódicas, da localização de cada variedade nas estufas ou telados. Desse modo, a retirada das mudas é facilitada.



Fonte: acervo do autor (2022).

Figura 7 - Seleção e expedição de mudas. (a) Seleção de mudas de tangor Murcott nas bancadas. (b) Mudas de laranja Céu tutoradas e etiquetadas para expedição. (c) Muda com lesão no caule. Nova Pádua – RS

Cada muda tem seu tutor de arame removido, é tutorada a uma estaca de bambu e então recebe uma etiqueta que identifica sua variedade (Figura 7b). Normalmente, são enviadas aos produtores comerciais de frutas cítricas mudas de até um ano de idade. O período de envio para estes compradores, cujas encomendas geralmente são de quantidades maiores, inicia em setembro, no fim do período hibernar. Nesta época, as chances de ocorrência de geadas são menores, o que evita danos às mudas, cujas brotações são suscetíveis. Mudas com mais de um ano de idade são comercializadas a clientes que possuem pomares domésticos.

Após a retirada de todas ou da maioria das mudas de uma bancada, esta é limpa e organizada para novamente receber sacos com substrato para o transplante de novos porta-enxertos. Mudas de determinada variedade que estão em mais de uma bancada são movidas e agrupadas para permanecerem em somente um local. Porta-enxertos onde não houve pegamentosa enxertia e que emitiram brotação e desenvolveram-se são separados e alocados em uma bancada para serem enxertados novamente. Já mudas mortas ou com desenvolvimento a quemdo desejado são arrancadas do substrato e descartadas.

4.1.7 Outras atividades

Outra atividade realizada, não prevista inicialmente, foi o auxílio na colocação de telas de sombreamento nas estufas do viveiro (Figura 8). As telas, com 50% de sombreamento, são colocadas na cobertura, sobre o filme plástico, e amarradas espaçadamente com fio plástico nasmolas que prendem o filme. São postas telas pretas e também prateadas.



Fonte: acervo do autor (2022).

Figura 8 - Instalação de telas de sombreamento. (a) Estufas do viveiro. (b) Estufas cobertas com tela de sombreamento. Nova Pádua – RS

As telas são instaladas em meados da primavera, quando as temperaturas começam a se elevar e o ambiente interno do viveiro torna-se muito quente, principalmente nas horas mais quentes do dia, podendo prejudicar o desenvolvimento das plantas. Além disso, o trabalho nas estufas nas horas mais quentes torna-se quase insalubre. A retirada das telas ocorre no início do outono.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de mudas cítricas segue uma legislação já estabelecida a fim de garantir sua qualidade final, e que pode muito bem servir de modelo para a produção de mudas de outras espécies frutíferas que não possuem técnicas padronizadas. Já a produção de mudas de videira possui legislação estabelecida, mas instituições de pesquisa e viveiristas vêm buscando capacitação e padronização de processos com a finalidade de formar mudas com qualidade superior. Ficou evidente que as práticas preconizadas são importantes para a formação de mudas de qualidade e, assim, disponibilizar ao fruticultor uma base adequada para a formação de pomares e vinhedos produtivos e saudáveis.

Os conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso de Agronomia, principalmente os relacionados à Fruticultura e Propagação de Plantas, foram essenciais para a compreensão e a correta execução das atividades. O conhecimento, o entendimento e a realização das atividades foram muito importantes para a formação profissional e certamente contribuirão para o futuro como Engenheiro Agrônomo.

Nestes meses de estágio percebi na empresa que a venda e produção de substratos se sobressai nas vendas comparando com a produção das mudas. Essas têm uma saída mais em época de safra do plantio dos cítricos que meses antes já são encomendadas por produtores da região. O preço varia de R\$12,00 a R\$20,00 reais por mudas dependendo da variedade da muda.

Não se tem problemas com doenças no viveiro por seguir normas de fiscalização com a estrutura correta e tendo um maior controle do clima em um ambiente protegido. A cada 15 dias é feita aplicação de calda bordalesa por ter menor toxidez do ambiente, onde muitas pessoas circulam no dia a dia.

6 REFERÊNCIAS

- ASSUNÇÃO, M.; SANTOS, C.; BRAZÃO, J.; EIRAS-DIAS, J. E.; FEVEREIRO, P.. Understanding the molecular mechanisms underlying graft success in grapevine. **BMC Plant Biology**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 396-413, 11 set. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12870-019-1967-8>.
- BRASIL. Bruno Pereira Nogueira. Companhia Nacional de Abastecimento. **Análise Mensal: laranja**. Brasília: Conab, 2020. 6 p.
- _____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola**: Lavoura Permanente. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/11863?localidade1=43>>. Acesso em: 27 nov. 2022.
- _____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal - PAM**. 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 27 nov. 2022.
- _____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588>>. Acesso em: 27 nov. 2022.
- _____. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 48, de 24 de setembro de 2013. Normas de Produção e Comercialização de Material de Propagação de Citros - *Citrus* spp, *Fortunella* spp, *Poncirus* spp, e seus híbridos, bem como seus padrões de identidade e de qualidade, com validade em todo o Território Nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, 25 set. 2013. n. 186, Seção 1, p. 38-57.
- _____. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTESCIMENTO. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2013. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 5 ago. 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.711.htm#:~:text=LEI%20No%2010.711%2C%20DE%205%20DE%20AGOSTO%20DE%202003.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Sistema%20Nacional,Mudas%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A>. Acesso em: 25 set. 2020.
- BREMER NETO, H.; SILVA, S. R. da; MOURÃO FILHO, F. de A. A.; SPOSITO, M. B.; CAPUTO, M. M.. **Manual de boas práticas para produção de mudas cítricas**. Araraquara: Vivecitrus Organização Paulista de Viveiros de Mudas Cítricas, 2015. 69 p.

EFROM, C. F. S.; SOUZA, P. V. D. de (Org.). **Citricultura do Rio Grande do Sul:** indicações técnicas. 1. ed. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação - SEAPI; DDPA, 2018. 289 p.

FARKAS, B. L.; KOCSIS, L.. Eco-friendly methods to control infection of *Botrytis cinerea* during propagation of grapevines. **International Journal Of Horticultural Science**, Budapest, v. 1, n. 19, p. 53-56, mar./abr. 2013.

FERGUSON, L.; GRAFTON-CARDWELL, E. E. (ed.). **Citrus Production Manual**. Richmond: University Of California, 2014. 433 p. Publication 3539.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.
FAOSTAT: Crops. 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 06 dez 2022.

GIULIANI, J. C. **Avaliação de substratos e recipientes para a produção de porta-enxertos de citros**. 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

KELLER, M. **The Science of Grapevines**. 3th. ed. London: Academic Press, 2020. 554 p.

LADANIYA, M. S. Fruit morphology, anatomy and physiology. In: LADANIYA, M. S. **Citrus Fruit:** biology, technology and evaluation. London: Elsevier, 2008. Cap. 5. p. 103-124.

OLIVEIRA, R. P. de; SCIVITTARO, W. B.; CARVALHO, F. L. C.; SOUZA, P. V. D. de; TARILLO, V. R. C.; LIMA, G. A. S. de. **Produção de Mudanças de Citros em Ambiente Protegido**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 39 p. Documentos 444.

OLIVEIRA, R. P. de; SOUZA, P. V. D. de; EFROM, C. F. S.; SCIVITTARO, W. B.; BERNARDI, L. de M.; CARDOSO, E. T. **Implementação da IN nº 48, de 24/09/2013: dificuldades dos viveiristas de citros do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 29 p. Documentos 459.

REZENDE, C. F. A.; FERNANDES, E. P.; SILVA, M. F. da; LEANDRO, W. M. Crescimento e acúmulo de nutrientes em mudas cítricas cultivadas em ambiente protegido. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 3, p. 367-375, maio/jun. 2010.

SEGNANA, L. R. G.; ARGUELLO, C. C. T. **Guía técnica cultivo de cítricos**. San Lorenzo: FCA, UNA, 2019. 80 p.

SULZBACH, M.; OLIVEIRA, R. P. de; WAQUIL, P. D.; GIRARDI, E. A.; GONZATTO, M. P.; BÖETTCHE, G. N.; SCHWARZ, S. F. Characterization of citrus farms production systems used in Rio Grande do Sul, Brazil. **Citrus Research & Technology**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 1-9, 2016. Editora Cubo. <http://dx.doi.org/10.4322/crt.icc050>.

THE PLANT LIST. **Rutaceae**. 2013. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Rutaceae/>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

WU, G. A.; TEROL, J.; IBANEZ, V.; LÓPEZ-GARCÍA, A.; PÉREZ-ROMÁN, E.; BORREDÁ, C.; DOMINGO, C.; TADEO, F. R.; CARBONELL-CABALLERO, J.; ALONSO, R.; CURK, F.; DU, D.; OLLITRAUT, P.; ROOSE, M. L.; DOPAZO, J.; GMITTER J., F. G.; ROKHSAR, D. S.; TALON, M. Genomics of the origin and evolution of Citrus. **Nature**, [s.l.], v. 554, n. 7692, p. 311-316, fev. 2018. Springer Science and Business Media LL.

