

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

**PROPAGAÇÃO POR ESTAQUIA DE CITROS DO BANCO ATIVO DE
GERMOPLASMA DO CENTRO DE PESQUISA EMÍLIO SCHENK-
TAQUARI - RIO GRANDE DO SUL**

Juliana de Marques Vilella

00220316

PORTO ALEGRE, 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE AGRONOMIA

CURSO DE AGRONOMIA

**Propagação por estaquia de citros do Banco Ativo de Germoplasma do Centro
de Pesquisa Emílio Schenk - Taquari - Rio Grande do Sul**

Juliana de Marques Vilella

00220316

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito para obtenção do grau de Engenheira
Agrônoma, Faculdade de Agronomia, Universidade
Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Dr. Adilson Tonietto

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dr. Paulo Vitor Dutra de Souza

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa. Renata Pereira da Cruz - Departamento de Plantas de Lavoura (Coordenadora)

Prof. Aldo Merotto Junior - Departamento de Plantas de Lavoura

Prof. Alexandre de Mello Kessler - Departamento de Zootecnia

Prof. Clesio Gianello - Departamento de Solos

Prof. José Antônio Martinelli - Departamento de Fitossanidade

Profa. Lúcia Brandão Franke- Departamento de Forrageiras e Agrometeorologia

Prof. Pedro Alberto Selbach - Departamento de Solos

Prof. Sergio Tomasini - Departamento de Horticultura e Silvicultura

PORTO ALEGRE, 2023.

AGRADECIMENTOS

Vento Negro

Onde a terra começar
Vento negro gente eu sou
Onde a terra terminar
Vento negro eu sou

Não creio em paz sem divisão
De tanto amor que eu espalhei
Em cada céu em cada chão
Minha alma lá deixei

Quem me ouve vai contar
Quero luta, guerra não
Erguer bandeira sem matar
Vento negro é furacão

A vida, o tempo
A trilha, o Sol
Um vento forte se erguerá
Arrastando o que houver no chão

A vida, o tempo
A trilha, o Sol
Um vento forte se erguerá
Arrastando o que houver no chão

Vento negro, campo afora
Vai correr
Quem vai embora tem que saber
É viração

Vento negro, campo afora
Vai correr
Quem vai embora tem que saber
É viração

Quem vai embora tem que saber
É viração.

Autor: José Alberto Fogaça de Medeiros

Nos montes, vales que venci
Do coração da mata virgem
Meu canto, eu sei, há de se ouvir
Em todo o meu país

Como o vento, novos rumos vou tomar, mas minhas raízes e história estarão sempre com a minha Família Marise, João Carlos, Lucas e Mateus, que agradeço a vida.

Agradeço a todas as pessoas que de uma forma ou de outra, participaram dessa minha jornada na graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, professores Magnólia Aparecida Silva da Silva e Paulo Vitor Dutra de Souza, colegas, amigas(os) e os orientadores André A. Dabdab, Maria Helena Fermio e Adilson Tonietto.

Que venha a viração...

RESUMO

O presente trabalho refere-se ao estágio realizado na Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAPDR) do estado do Rio Grande do Sul, no Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) localizado em Taquari. A citricultura é uma importante cadeia produtiva para o Rio Grande do Sul, com a participação ativa de cerca de 12.000 famílias, gerando emprego, renda e a manutenção da propriedade rural em diferentes regiões do estado. Através do Banco Ativo de Germoplasma de Citros (BAG), localizado no Centro de Pesquisa Emílio Schenk (CPES), em Taquari – Rio Grande do Sul, foram geradas tecnologias e materiais genéticos que impulsionaram a citricultura no estado. Atualmente este BAG encontra-se com diversas variedades em risco. Desta forma, faz-se necessário o resgate, recuperação e manutenção dos materiais genéticos ali depositados. O estágio teve como principal objetivo ampliar os conhecimentos sobre propagação vegetativa e manutenção de recursos genéticos dos acessos de citros do BAG do CPES. As atividades foram desenvolvidas no laboratório de propagação do CPES e em suas áreas de BAG e estufas de cultivo no período de 1º de fevereiro de 2022 a 17 de junho de 2022, perfazendo um total de 300 horas. Foram propagados 20 acessos entre *Citrus* sp. e *Fortunella* sp, com 12 estacas por material, cultivados em tubetes de 290 mL, contendo vermiculita como substrato e irrigação por microaspersão temporizada entre 9h e 17h por 1 minuto e sem irrigação noturna em casa de vegetação. Os resultados dos experimentos foram negativos, com 96% de perdas para o cultivo em tubetes com vermiculita e 75% para o cultivo em leito aquecido.

Palavras-chave: citros, banco ativo de germoplasma (BAG), propagação por estaquia, citricultura.

LISTA DE SIGLAS

AIB - Ácido indolbutírico

BAG - Banco Ativo de Germoplasma

CAC- Casca de Arroz Carbonizada

CAQ- Casca de Arroz Queimada

CPES – Centro de Pesquisa Emílio Schenk

DDPA – Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária

EEA/UFRGS - Estação Experimental Agronômica / Universidade Federal do Rio Grande do Sul

FEPAGRO - Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária

SEAPDR – Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 — Mapa de localização dos BAG de citros: 1- área das tangerineiras, 2- área das laranjeiras e limeiras, 3- área das laranjeiras e 4- área dos limoeiros.	15
Figura 2 — Vistas do ambiente protegido: casa de vegetação do Centro de Pesquisa Emílio Schenk- DDPA-Taquari-RS	16
Figura 3 — Organização em pré-plantio: A-Limpeza, B- Secagem dos tubetes, C- Vermiculita expandida e D- Preenchimento dos tubetes.	18
Figura 4 — Processo de coleta do material vegetativo: equipamentos de coleta das estacas e seu acondicionamento.	19
Figura 5 — Obtenção das estacas de citros: preparo das estacas no laboratório.	19
Figura 6 — Estaquias: plantio e irrigação das estacas de citros.	20
Figura 7 — Ambiente de produção: plantio das estacas de citros em 03/03/2022.	21
Figura 8 — Experimento em leito aquecido: A-Estacas de citros, B- Equipamento do leito aquecido, C- Termostato, D- Termômetro.	22
Figura 9 — Morfometria de porta-enxertos: A-Diâmetro caule, B-Altura, C- Retirada dos tubetes e D-Medida da raiz.....	23
Figura 10 — Transplantes dos porta - enxertos: A-Preparo do substrato e preenchimento dos recipientes; B-Marcação; C- Mudas para o transplante; D- Transplante das mudas de citros.	24
Figura 11 — Método de extração de sementes: A- Quebra do caroço de butiá e B- Visual das amêndoas.	25
Figura 12 — Experimento de germinação de butiá: A-Embalagens plásticas cristal e gerbox, B- Gerbox CAQ e Areia.	25
Figura 13 — Desenvolvimento radicular de estacas de citros em leito aquecido com CAQ: A- Galego, B-Tahiti e desenvolvimento radicular em tubete com vermiculita C- Tahiti.	28
Figura 14 - Transplante das mudas de citros por estaquia: em mistura de substrato Eco Citros: Vermiculita: CAQ.....	29

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1— Percentagem de viabilidade das estacas de citros avaliadas com 50 e 95 dias de plantadas.....	26
Tabela 2 — Percentagem de viabilidade das estacas de citros em leite aquecido. ...	27

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	9
2. DESCRIÇÃO DO DEPARTAMENTO DE DIAGNÓSTICO E PESQUISA AGROPECUÁRIA/SEAPDR	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 A citricultura no Rio Grande do Sul	12
3.2 Recursos genéticos.....	12
3.3 Propagação de citros	13
4. ATIVIDADES REALIZADAS	14
4.1 Banco Ativo de Germoplasma de Citros.....	14
4.2 Ambiente protegido	15
4.3. Materiais para propagação vegetativa.....	16
4.3.1 Organização para a coleta e plantio	17
4.3.2. Coleta e plantio dos materiais vegetativos de citros	18
4.3.3. Propagação em leito aquecido	21
4.4. Outras atividades	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

Os citros têm sua origem nas regiões tropicais e subtropicais do sul e sudeste da Ásia. Na época das Cruzadas foram levados à Europa. Chegaram ao Brasil através dos portugueses no século XVI (MATTOS JUNIOR *et al.*, 2005).

Os frutos são ricos em vitaminas, como a C e A, as do complexo B e sais minerais como cálcio, potássio, sódio, ferro e fósforo (MATTOS JUNIOR *et al.*, 2005).

A citricultura tem importância econômica no Brasil na medida em que o país responde por 33% da laranja e mais da metade do suco produzido em todo o mundo, considerando a média das últimas cinco safras reportadas no levantamento mundial feito pelo Departamento da Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2022). Conforme o mesmo órgão, o Brasil responde por 66% de participação no comércio mundial de suco de laranja, consolidando-se como o mais importante fornecedor global desse produto (USDA, 2022).

No Brasil, o maior produtor de laranjas é o estado de São Paulo, concentrando cerca de 80% da produção nacional. O Rio Grande do Sul aparece como sexto produtor com 2% da produção nacional. Também para produção de tangerinas (mexericas) o estado de São Paulo é o maior produtor (30%) e apresenta a menor área colhida, seguido por Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Este último participa com cerca de 18% da produção nacional (EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 2022).

Cerca de 12.000 famílias de agricultores produzem citros no Rio Grande do Sul. As principais áreas produtoras estão no Vale do Caí, onde é expressiva a produção de bergamotas (tangerinas); no Alto Uruguai, onde está a maior produção de laranja para suco; na Serra, onde se destacam variedades tardias destinadas ao consumo de mesa; e na Fronteira Oeste, polo mais recente e produtor de variedades sem sementes, voltado também para exportação (JOÃO; CONTE, 2018).

A multiplicação dos citros é feita através da enxertia, dependendo da formação de porta-enxertos, compatibilidade entre porta-enxertos e copa, habilidade do enxertador, dentre outros fatores. No entanto, a estaquia pode ser utilizada para a multiplicação dos citros, sendo uma técnica mais simples e rápida, que vem sendo estudada em diversas variedades de citros (OLIVEIRA *et al.*, 2014; SARMIENTO; SCHWARZ; SOUZA, 2016 a).

Assim, no período de 1º de fevereiro a 17 de junho de 2022, realizou-se o estágio no Centro de Pesquisa Emílio Schenk (CPES) em Taquari, pertencente ao Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAPDR) visando propagar os materiais de citros existentes no Banco Ativo de Germoplasma do CPES via estaquia.

2. DESCRIÇÃO DO DEPARTAMENTO DE DIAGNÓSTICO E PESQUISA AGROPECUÁRIA/SEAPDR

O Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) foi criado em 2018 a partir da extinção da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro) em 2017. O DDPA está vinculado à Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAPDR), sendo responsável por conduzir pesquisas e oferecer serviços de diagnóstico às cadeias produtivas do estado. O DDPA possui centros de diagnóstico e pesquisa distribuídos em vários municípios do estado. As áreas de pesquisa são as mais diversas, descritas em 133 projetos de pesquisa e 50 experimentos a campo (RIO GRANDE DO SUL, 2022).

O Centro de Pesquisa Emílio Schenk (CPES) vem se dedicando à pesquisa de citros desde 1929. Através do BAG de citros existente neste centro foi possível obter e repassar resultados de pesquisa que propiciaram o crescimento da citricultura no Estado. Atualmente a coleção existente possui diversos acessos, principalmente de tangerineiras e de porta-enxertos, destacando-se os citranges. Destes acessos resultaram os últimos materiais de citros registrados pela SEAPDR/DDPA que são os porta-enxertos citranges Fepagro C 13, Fepagro C41 “RECK” e Fepagro C37 “Dornelles”, o primeiro em 2007 e os outros dois em 2013. Além dos porta-enxertos, foi registrada a tangerina Fepagro Sacy, também em 2013. Apesar das contribuições para a citricultura, o BAG do CPES vem sofrendo perda de materiais, sendo urgentemente necessária a multiplicação dos materiais ainda existentes.

O CPES está sediado em Taquari, que pertence ao Centro Oriental Rio-Grandense, estando distantes 96 km de Porto Alegre e a 52,4 km de Lajeado. A formação de Taquari teve início com a tribo indígena dos Patos, seguida pela chegada e colonização dos primeiros imigrantes portugueses açorianos. Em 1764 foi

reconhecida como freguesia de Taquari, e completou sua diversidade étnica com africanos, alemães e italianos. A sua emancipação ocorreu em 4 de julho de 1849 e o padroeiro da cidade é São José. Segundo o IBGE (2017), a população estimada é de 26.907 pessoas com um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de 0,733 e um PIB per capita de R\$ 31.848,36. Sua economia tem como base serviços e comércio (57%), indústria (32%) e como exemplo tem-se Dexco S.A, Grupo Rodo Química, ADAMA-Brasil e agricultura (11%), que engloba agropecuária e extração vegetal em um território de 349.967 km² (TAQUARI, 2020).

Taquari está georreferenciado nas coordenadas 29° 47´S e 51° 51´O, e a 65 m de altitude. A classificação climática é subtropical Cfa, com temperatura média do mês mais frio inferior a 18 °C (14,4°C) temperatura média do mês mais quente maior que 22°C (24,9°C) e uma precipitação mensal anual de 1500 a 1600 mm (EMBRAPA, 2012). O município está inserido na região fitoecológica de Floresta Estacional Decidual e na Unidade Geomorfológica Depressão Rio Jacuí, banhado pelo Rio Taquari, segundo Kreutz (2017).

Os solos de ocorrência no município são Argissolos, com características de serem profundos, bem desenvolvidos, com horizonte A (superficial) geralmente arenoso sobre um horizonte B (subsuperficial) argiloso, do tipo B textural. Apresentam sequência de horizontes A-Bt-C ou A-E-Bt-C. São solos com variação de drenagem (bem a imperfeitamente drenados) e com algumas limitações, principalmente em relação à fertilidade natural e retenção de água no horizonte A mais arenosa, apresentando elevada suscetibilidade à erosão, o que leva à necessidade de planejar sua exploração sustentável com aplicação de práticas conservacionistas. Outro tipo de solo presente é o Planossolo, que são solos mal drenados com elevado gradiente textural entre os horizontes A e B, com sequência de horizontes A-Btg-C ou A-E-Btg-C. Sua ocorrência é em áreas planas (várzeas) associadas aos Gleissolos e Neossolos Flúvicos têm indicação para o cultivo do arroz irrigado e apresentam baixa fertilidade natural no horizonte A, caracterizando-se como arenoso (STRECK *et al.*, 2008).

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A citricultura no Rio Grande do Sul

Segundo João e Conte (2018), a citricultura gaúcha está centrada em 12.000 famílias com enfoque para as frutas de mesa. Além das frutas de consumo *in natura*, o estado apresenta potencial industrial para geração de suco concentrado e extração de óleo essencial das cascas dos citros em Bento Gonçalves, Montenegro, Liberato Salzano e Pareci Novo.

Hoje a produção de laranjas do Rio Grande do Sul é de 345.865 toneladas em uma área de 21.306 hectares, sendo o sexto estado produtor no Brasil. É o terceiro estado produtor de tangerina (bergamota/mexerica) com uma produção de 199.799 toneladas em 13.137 hectares. Em relação à produção de limão é o nono estado produtor com 17.868 toneladas em 1.350 hectares, segundo a Embrapa Mandioca e Fruticultura (2022a). O ranking de municípios produtores de laranja, limão e tangerina são: Alpestre com 17.192 toneladas em 614 hectares, Harmonia com 4.500 toneladas em 300 hectares e Montenegro com 43.200 toneladas em 2.700 hectares, respectivamente. (EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 2022b).

3.2 Recursos genéticos

Recursos genéticos, segundo Costa e Spehar (2012), são os materiais biológicos que apresentam interesse econômico e/ou estratégico e que tragam algum retorno direto ou indireto ao ser humano. Para desfrutar desses recursos faz-se necessária a conservação da diversidade de fauna, flora e microbiota para a atual e futuras gerações.

A conservação pode ser *in situ* no ambiente de ocorrência natural ou *ex situ* (fora do ambiente de ocorrência natural). Um exemplo de conservação *ex situ* de recursos genéticos é o Banco de Germoplasma Ativo (BAG), no CPES em Taquari-Rio Grande do Sul, que é a quinta entre as maiores coleções de citros no Brasil (SOUZA; LOBATO, 2010).

O BAG do CPES iniciou em 1930 com a introdução das variedades de laranjeiras Valência e Monte Parnaso e, ao longo do tempo, acessos diversos foram incluídas para a conservação *ex situ*. Em 2010, as pesquisadoras Elizabeth Souza e Sônia Lobato indicaram que o BAG estava com 118 acessos de *Citrus* sp, e foram

base para a produção e registro dos citrangeres Fepagro C 13 (2007), Fepagro C41 “RECK” e Fepagro C37 “Dornelles” (2013) e da tangerineira Fepagro Sacy em 2013.

3.3 Propagação de citros

A propagação de citros pode ser assexuada (apomixia de sementes, estaquia, mergulhia, enxertia e micropropagação) e sexuada (via sementes).

O método mais disseminado de propagação de citros é a vegetativa, que consiste na diferenciação e regeneração a partir de uma parte da planta matriz, através de utilização de sementes apomíticas, estaquia, enxertia de gemas vegetativas e micropropagação por meio da cultura de tecidos.

Entre os métodos de propagação vegetativa, o por sementes apomíticas é o mais usual. As sementes apresentam poliembrião, ou seja, tem um embrião zigótico e outros nucelares, que geram plantas idênticas à planta mãe e servem para produzir mudas de porta-enxertos.

A propagação por estaquia tem por objetivo obter uma planta nova idêntica à planta matriz, a partir de um segmento que apresente uma gema vegetativa ativa de ramos, raiz ou folha e que possam gerar raízes, após destacadas da planta mãe (SOUZA; SCHÄFER, 2018).

Segundo Sarmiento, Schwarz e Souza (2016b) a recomendação para realizar essa propagação é na primavera-verão, quando os ramos são semi lenhosos, e as estacas devem ter de 15 a 20 cm, com manutenção de até três folhas maduras e com aplicação de auxina exógena (para estimular o enraizamento). As mesmas devem ser postas para desenvolvimento em câmara de nebulização com alta umidade do ar, em substrato inerte, isento de patógenos e bem drenado.

Esse método de propagação propicia a produção de porta-enxertos clonais, bem como a reprodução de cultivares copas de *Citrus* sp., de maneira direta e com redução no tempo de obtenção de novas mudas. Possibilitando-se, assim, a perpetuação de características agronômicas favoráveis, como a redução da fase juvenil, e a obtenção de plantas idênticas geneticamente e uniformes. Porém há desvantagens como suscetibilidade a perdas por fitopatógenos, pela igualdade genética, e menor vigor e longevidade das plantas.

4. ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades realizadas no período de estágio tiveram o objetivo de ampliar os conhecimentos sobre propagação vegetativa e a manutenção dos recursos genéticos do Banco Ativo de Germoplasma de citros do CPES.

A propagação do BAG de citros está ligado ao fechamento do Centro de Pesquisa Emílio Schenk pela Instrução Normativa nº 50 da SEAPDR-RS de 11 de novembro de 2021 (RIO GRANDE DO SUL, 2021) e a incerteza da manutenção desses acessos de citros, que foram base para diversas pesquisas na citricultura gaúcha.

Os materiais propagados seriam utilizados para formar um jardim clonal e integrar o Banco Ativo de Germoplasma de Citros da EEA-UFRGS.

4.1 Banco Ativo de Germoplasma de Citros

O Banco Ativo de Germoplasma de citros do Centro de Pesquisa Emílio Schenk é composto por quatro áreas de pomares. Na área 1, estão as tangerineiras, cultivadas no espaçamento de 3 m X 6 m com 3 plantas por variedade e perfazem 62 variedades. As laranjeiras e as limeiras estão na área 2, no mesmo espaçamento das tangerineiras, com 24 variedades. Na área 3 estão as laranjeiras, com nove variedades, e na área 4, estão os limoeiros em espaçamento 4 m X 5 m, com sete variedades. (Figura 1)

Figura 1 — Mapa de localização dos BAG de citros: 1- área das tangerineiras, 2- área das laranjeiras e limeiras, 3- área das laranjeiras e 4- área dos limoeiros.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2022.

Na quinzena anterior ao início do estágio foi realizada a adubação mineral, baseada em laudo da análise de solo emitido pelo Laboratório de Química Agrícola do DDPa e recomendações com base em Brunetto *et al.* (2016) para a adubação de manutenção de citros em produção. Com base nos resultados obtidos e na disponibilidade de adubos minerais na formulação comercial de NPK 5-20-20 e ureia, foi formulado o adubo e distribuído na quantidade de 50 gramas por planta de forma manual a lançar na projeção das copas para dentro nos quatro pomares do BAG de Citros.

4.2 Ambiente protegido

O Centro de Pesquisa possui dois ambientes protegidos e seu material construtivo é misto de alvenaria com ferragem e vidro. Estes ambientes têm seu uso para condução de experimentos de propagação de distintas espécies vegetais (citros, florestais e ornamentais).

O experimento foi conduzido na menor casa de vegetação, que possui bancadas em alvenaria e sistema de irrigação por micro aspersão, acionado por

temporizador, programado para funcionar diariamente entre 9 horas e 17 horas, em intervalos de 60 minutos com acionamento da irrigação por um minuto (Figura 2).

Figura 2 — Vistas do ambiente protegido: casa de vegetação do Centro de Pesquisa Emílio Schenk-DDPA-Taquari-RS



Fonte: Tonietto, 2022.

4.3. Materiais para propagação vegetativa

Os materiais de citros, escolhidos para a propagação vegetativa tiveram como base informações do Professor Sergio Francisco Schwarz, da Faculdade de Agronomia da UFRGS, de forma a ampliar o Banco Ativo de Germoplasma de Citros da EEA/UFRGS. As variedades solicitadas foram dos grupos das tangerineiras (bergamotas/mexericas) (*Citrus deliciosa* Ten.), Do Rio, Fepagro Sacy, Taquari, Umbigo WS, Mel, Da Flórida, Dancy CN, Do céu, Wase e CN Limeira. Dos kunkueteiros Nagami (*Fortunella margarita* Swingle) e Kunquat Meiwa (*Fortunella* sp). Das laranjeiras (*Citrus sinensis* Osb.): Shamouti, Valência EET, Monte Parnaso, Comum, Sanguinea, Bahia, Baianinha Taquari, Bahianinha EET, Céu, Céu tardia, Bahianinha, Roque, Bugre, Beira do Rio e Cara-cara; Das limeiras ácidas Galego (*Citrus aurantifolia*) e Tahiti (*Citrus latifolia*Tan.). Do tangoreiro: o híbrido Murcott SS.

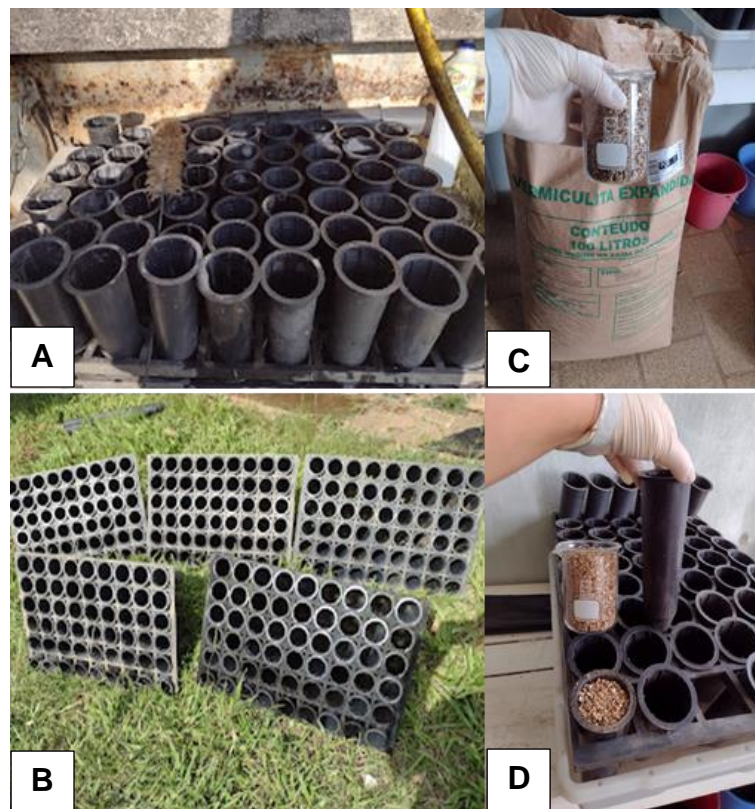
O experimento foi realizado em duas etapas. A primeira ocorreu em 24 e 25 de fevereiro de 2022 com a propagação das variedades de tangerineiras (bergamoteiras) CN Limeira, Wase, Da Flórida, Dancy CN, Do Céu, Mel, Taquari, Umbigo WS, Do Rio, Sacy e a Kunquat Nagami. Na etapa seguinte, em 3 de março de 2022, foram propagadas as variedades de laranjeiras: Valência EET, Céu tardia, Roque, Bugre, Beira do Rio e Cara- cara, e das limeiras ácidas Galego e Tahiti. O tangoreiro Murcott SS e as variedades de laranjeiras Shamouti, Monte Parnaso, Comum, Bahia, Baianinha Taquari, Bahianinha EET, Céu e a Bahianinha não foram propagados por falta de material vegetativo adequado para as estacas.

4.3.1 Organização para a coleta e plantio

Anteriormente à coleta e plantio das estacas para propagação foi realizada a retirada de todos os frutos nas tangerineiras e kunquateiros selecionados para a propagação. Esse procedimento não foi realizado nas laranjeiras, que apresentavam baixa carga de frutos. Nas limas e limões, não se fez a retirada de frutos por estarem em estágio avançado de desenvolvimento.

O plantio foi em tubetes de 290 mL pré - higienizados com escova e detergente líquido neutro, enxaguados com água corrente e postos a secar ao sol. Após a secagem, os tubetes foram preenchidos com vermiculita expandida de granulometria média com auxílio de um Becker de vidro de 250 mL, sem fazer a compactação do produto no recipiente (Figura 3).

Figura 3 — Organização em pré-plantio: A-Limpeza, B- Secagem dos tubetes, C- Vermiculita expandida e D- Preenchimento dos tubetes.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Para o corte dos ramos vegetativos a campo foram necessários os seguintes materiais e equipamentos: tesoura de poda, álcool 70%, papel toalha para secar a tesoura de poda, borrifador com água para umedecer os ramos, sacos plásticos para o armazenamento e transporte, etiquetas para identificação e escada.

4.3.2. Coleta e plantio dos materiais vegetativos de citros

As coletas dos ramos vegetativos para a propagação por estacas foram realizadas pela manhã. O procedimento de coleta iniciou com a escolha dos ramos das plantas matrizes, que apresentavam um diâmetro entre 3 e 5 mm, sem sinais de doenças ou pragas e de consistência semi lenhosa.

Para a extração dos ramos, utilizou-se tesoura de poda higienizada com álcool 70% e seca com papel toalha. Esse processo foi repetido entre cada troca de variedade, para evitar o transporte de fitopatógenos e possível contaminação entre plantas. Os ramos cortados foram armazenados em sacos plásticos com identificação

individual de cada variedade de citros e mantidos umedecidos até o momento da preparação e plantio das estacas no substrato (Figura 4).

Figura 4 — Processo de coleta do material vegetativo: equipamentos de coleta das estacas e seu acondicionamento.



Fonte: Autora- CPES, 2022.

No laboratório, os ramos coletados foram acondicionados em bandeja plástica e submersos em água. Os ramos foram cortados em estacas de comprimento entre 10-15 cm, deixando-se um par de folhas no topo e promovendo-se o corte das folhas pela metade em cada estaca (Figura 5).

Figura 5 — Obtenção das estacas de citros: preparo das estacas no laboratório.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

O plantio das estacas foi feito nos tubetes preenchidos com vermiculita, colocando-se 2/3 do comprimento das estacas no substrato. Realizou-se uma irrigação manual com mangueira de jardim, até a saturação plena, verificada visualmente pela saída de água ao fundo do tubete (Figura 6).

Figura 6 — Estaquias: plantio e irrigação das estacas de citros.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Esses procedimentos foram os mesmos para as 17 variedades de *Citrus* sp. e suas 12 estacas, e nas duas etapas de plantio, em 24 e 25 de fevereiro para tangerineiras e Kunquats e 3 de março de 2022 para laranjeiras e limas ácidas. Após esses processos, os conjuntos plantados foram para a casa de vegetação, sob sistema de irrigação por micro aspersão, com acionamento diário a cada 60 minutos por 1 minuto das 9 horas às 17 horas (Figura 7).

Figura 7 — Ambiente de produção: plantio das estacas de citros em 03/03/2022.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

No período de 04/03/2022 a 16/06/2022 foi feito o acompanhamento do desenvolvimento das estacas de forma visual, observando-se aspectos como quedas de folhas ou secamento das estacas.

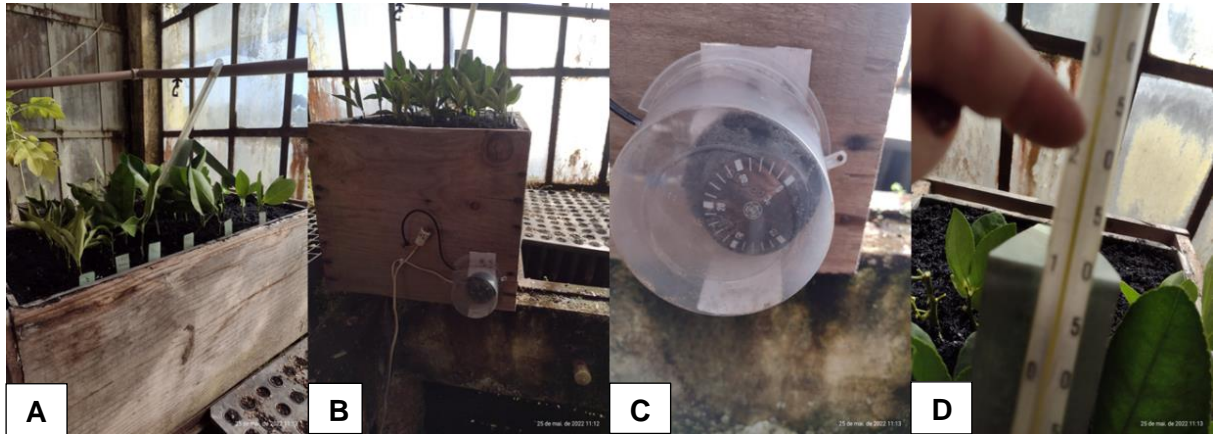
4.3.3. Propagação em leito aquecido

Diante da resposta negativa de desenvolvimento das estacas de citros em vermiculita, foi decidido testar o mesmo modo de propagação vegetativa, porém em leito aquecido e com casca de arroz queimada (CAQ), devido à dificuldade em conseguir a casca de arroz carbonizada (CAC) na região.

Para o cultivo em leito aquecido, utilizou-se uma caixa de madeira (30 cm X 60 cm X 30 cm) com uma resistência elétrica na voltagem de 220 volts sob uma tela metálica, onde foi colocada uma camada de 27 Litros de CAQ umedecidos com 1,35 L (5%) de água. Esse equipamento foi colocado na casa de vegetação para o desenvolvimento das estacas nas mesmas condições ambientais que o experimento em tubetes com vermiculita.

Anteriormente ao plantio, acompanhou-se a temperatura do substrato por 10 horas, com um termômetro inserido a uma profundidade de 12 cm no substrato (Figura 8), observando-se uma temperatura média de $23^{\circ}\text{C}^{\pm 2}$.

Figura 8 — Experimento em leito aquecido: A-Estacas de citros, B- Equipamento do leito aquecido, C- Termostato, D- Termômetro.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

O experimento iniciou em 25 de maio de 2022, quando foram coletados ramos do terço superior das variedades de tangerineiras Wase e Do Rio, das laranjeiras Shamouti, Kunquateiro Nagami oval, e das limeiras ácidas Tahiti e Galego. Os procedimentos de coleta dos ramos vegetativos foram os mesmos descritos anteriormente para o experimento em tubetes com vermiculita. No laboratório, os ramos foram mantidos imersos em água dentro de bandejas plásticas. Depois realizou-se o corte das estacas em comprimento de 10-12 cm e foi feito um corte em bisel na base das estacas, mantendo-se duas folhas íntegras no terço superior das mesmas. O experimento foi conduzido com seis estacas por variedade. O plantio foi em CAQ, e cada estaca teve $2/3$ de seu comprimento inserido no substrato e cada linha foi identificada por variedade.

4.4. Outras atividades

Durante o período do estágio, foram avaliados os parâmetros morfométricos como diâmetro de caule, altura de copa e comprimento de raízes do experimento sobre o desenvolvimento de mudas de porta-enxertos de citros *Poncirus trifoliata* e

Citrus limonia (limão- cravo) oriundos de sementes e com um ano de desenvolvimento (Figura 9).

Figura 9 — Morfometria de porta-enxertos: A-Diâmetro caule, B-Altura, C- Retirada dos tubetes e D-Medida da raiz.



Fonte: Tonietto, 2022.

Após as avaliações as mudas foram transplantadas dos tubetes para sacos plásticos com a finalidade de completar seu desenvolvimento e servir como porta enxerto para as variedades copa de *Citrus* sp. Os sacos de 2,5 Litros foram preenchidos com um composto de CAQ e substrato orgânico da Ecocitrus na proporção de 1:1 e umedecidos com 4 Litros de água por batelada (30 L: 30L: 3L), homogeneizados em betoneira. As mudas foram irrigadas e colocadas em casa de vegetação com irrigação por micro aspersão automática diária (Figura 10).

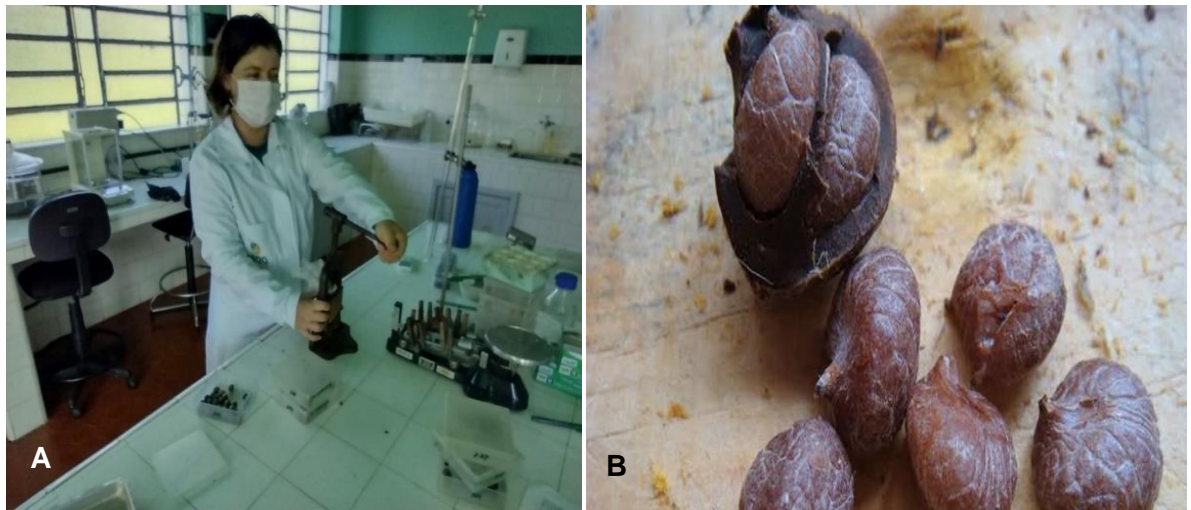
Figura 10 — Transplantes dos porta - enxertos: A-Preparo do substrato e preenchimento dos recipientes; B-Marcação; C- Mudas para o transplante; D-Transplante das mudas de citros.



Fonte: Tonietto, 2022.

Outra atividade realizada foi com *Butia* sp. da família *Arecaceae*. Verificou-se a umidade e a massa seca das amêndoas, obtidas pela quebra do endocarpo (caroço) com torno de bancada. Foram colocadas seis amêndoas em cada cápsula de metal, tendo seu peso tarado em balança de precisão e colocadas a secar em estufa por 24 horas a 105° C, seguindo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) (Figura 11).

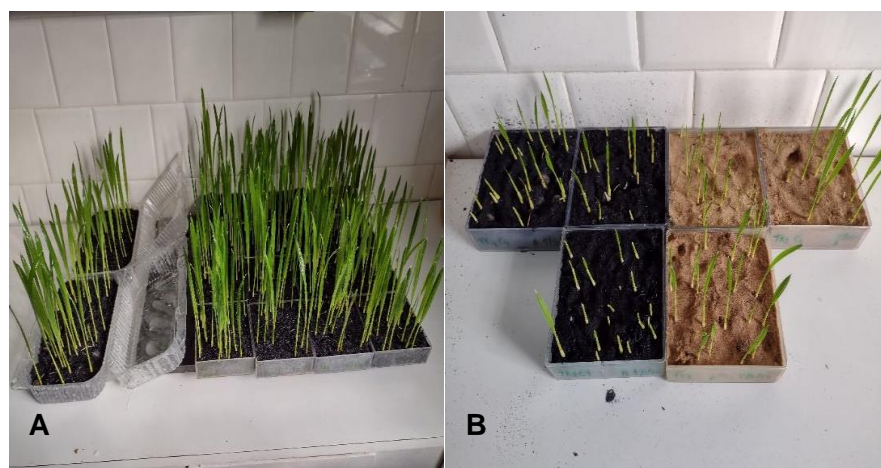
Figura 11 — Método de extração de sementes: A- Quebra do caroço de butiá e B- Visual das amêndoas.



Fonte: Tonietto, 2022.

No período do estágio também foi realizado o acompanhamento da semeadura e desenvolvimento da germinação de *Butia* sp. nos substratos areia e casca de arroz queimada, em dois recipientes diferentes, gerbox e embalagem flexível cristal, com quatro repetições de 20 sementes por acesso (sementes da safra do ano oriundas e provenientes do BAG de Butiá, localizado no Centro de Pesquisa de Viamão do DDP/SEAPDR) (Figura 12).

Figura 12 — Experimento de germinação de butiá: A-Embalagens plásticas cristal e gerbox, B- Gerbox CAQ e Areia.



Fonte: Tonietto, 2022.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os experimentos executados no período do estágio tinham por objetivo propagar as cultivares copas de *Citrus* sp, via propagação vegetativa com estacas de ramos semilenhosos, obtidas entre fevereiro e maio de 2022. Cabe salientar que não foi aplicada qualquer dosagem de hormônio exógeno como o AIB, e a auxina endógena não supriu as necessidades para o desenvolvimento radicular. Assim, as médias de perdas do material propagado foram de 60,1% aos 50 dias e de 96,05% aos 95 dias após o plantio (Tabela 1).

Tabela 1— Percentagem de viabilidade das estacas de citros avaliadas com 50 e 95 dias de plantadas.

Avaliações viabilidade das estacas de citros							
Variedades	Dia zero Nº estacas plantio	50 dias			95 dias		
		Nº estacas vivas	Nº mortas	% mortas	Nº vivas	Nº mortas	% mortas
Beira do Rio	12	9	3	25,0	0	12	100
Bugre	12	3	9	75,0	0	12	100
Cara-cara	12	7	5	41,7	0	12	100
Céu tardia	12	4	8	66,7	0	12	100
CN Limeira	12	7	5	41,7	0	12	100
Da Flórida	12	4	8	66,7	0	12	100
Dancy CN	12	8	4	33,3	0	12	100
Do céu	12	2	10	83,3	0	12	100
Do Rio	12	1	11	91,6	0	12	100
Galego	12	6	6	50,0	0	12	100
Tahiti	12	6	6	50,0	3	3	50
Mel	12	4	8	66,7	0	12	100
Kunquat							
Nagami	12	2	10	83,3	0	12	100
Roque	12	1	11	91,6	0	12	100
Sacy	12	6	6	50,0	0	12	100
Taquari	12	3	9	75,0	0	12	100
Umbigo WS	12	1	11	91,6	0	12	100
Valência EET	12	10	2	16,7	0	12	100
Wase	12	7	5	66,7	0	12	100
Totais	228	91	137	60,1	3	219	96,05

Fontes: Elaborado pela autora, 2022.

Nas avaliações aos 50 e aos 95 dias, para as estacas cultivadas em tubetes com vermiculita, não houve desenvolvimento de raízes ou brotações apicais, ou axilares nos ápices das estacas. Observou-se uma perda de 96,0% do material posto a enraizar em ambiente protegido, corroborando com as informações de Sarmiento (2015) e Andrade e Martins (2003), que citam que estacas de tangerineira Sunki coletadas no outono apresentam baixo ou nenhum desenvolvimento radicular sem a aplicação de ácido indolbutírico na concentração de 3.000 mg L⁻¹, o que é igualmente válido para as cultivares copa testadas no CPES em 2022.

Isto difere do encontrado por Bassan, Mourão Filho e Mendes (2009) e Pio *et al.* (2006), que propagaram o híbrido laranjeira 'Caipira'+ limão 'Wolkameriano' por meio de estacas vegetativas sem e com aplicação de auxina exógena. Neste trabalho os autores demonstraram que a aplicação de AIB pouco influenciou no desenvolvimento das estacas para essas variedades.

Na propagação em leito aquecido as avaliações foram aos 24 dias e aos 175 dias após o plantio. Ao final do experimento, foi constatada uma viabilidade das estacas de 25% para o grupo das limeiras ácidas (galego e tahiti) e de 75% de perdas para as tangerineiras, laranjeiras e kunquat (Tabela2).

Tabela 2 — Percentagem de viabilidade das estacas de citros em leito aquecido.

Avaliações viabilidade de estacas de citros em leito aquecido							
Variedades	Dia zero	24 dias			175 dias		
	Nº estacas plantio	Nº vivas	Nº mortas	% mortas	Nº vivas	Nº mortas	% mortas
Do Rio	6	6	0	0	0	6	100
Galego	6	6	0	0	5	1	16,6
Kunquat							
Nagami	6	6	0	0	0	6	100
Shamouti	6	6	0	0	0	6	100
Tahiti	6	6	0	0	4	2	33,3
Wase	6	6	0	0	0	6	100
Total	36	36	0	0	9	27	75

Fontes: Elaborado pela autora, 2022.

Em resultados obtidos por Prati *et al.* (1998), estacas da lima ácida ‘Tahiti’ desenvolvem sistema radicular com ou sem uso de AIB. No presente trabalho, foi verificados o enraizamento das estacas das limeiras ácidas ‘Galego’ e ‘Tahiti’ em leite aquecido (83,33%) após 175 dias. Estacas de ‘Tahiti’ em vermiculita 25% apresentaram desenvolvimento radicular aos 257 dias após o plantio (Figura 13).

Figura 13 — Desenvolvimento radicular de estacas de citros em leite aquecido com CAQ: A- Galego, B-Tahiti e desenvolvimento radicular em tubete com vermiculita C-Tahiti.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Os resultados negativos dos experimentos podem ter ocorrido pela escolha incorreta do período do ano para a coleta dos materiais vegetativos (verão-outono) e não pelo uso de auxina sintética, que favorece o desenvolvimento radicular das estacas vegetativas, como apresentado por Sarmiento (2015).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Passados 175 dias houve a resposta do desenvolvimento de 12 mudas das limeiras ácidas 'Galego' e 'Tahiti'. Essas mudas foram transplantadas para sacos de plástico flexível de 2,5 litros, preenchidos com uma mistura de composto da Eco Citros: Vermiculita: CAQ (1:1:1) e colocadas em casa de vegetação com irrigação automática por micro aspersão para completar seu desenvolvimento (Figura 14).

Figura 14 - Transplante das mudas de citros por estaquia: em mistura de substrato Eco Citros: Vermiculita: CAQ.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

A vivência e práticas em campo, demonstraram que a escolha equivocada da época de coleta e replicação do material a ser propagada (verão – outono), a não aplicação de auxina exógena, bem como um substrato e sistema de irrigação não adequados, culminaram com a baixa reprodução das cultivares copas de *Citrus* sp. do Banco Ativo de Germoplasma de Citros, localizado no Centro de Pesquisa Emílio Schenk (CPES), em Taquari/Rio Grande do Sul durante a vigência do estágio.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Renata Aparecida de; MARTINS, Antônio Baldo Geraldo. Propagação vegetativa de porta-enxertos para citros. **Revista Brasileira de Fruticultura** [online]. Jaboticabal. 2003, v. 25, n. 1, p. 134-136. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-29452003000100038>>. Epub 17 Jul 2003. ISSN 1806-9967. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452003000100038>. Acesso em: 25/12/2022.

BASSAN, Meire Menezes; MOURÃO FILHO, Francisco de Assis Alves; MENDES, Beatriz Madalena Januzzi. Enraizamento de estacas do híbrido somático laranja 'caipira' + limão 'Volkameriano' e de seus genitores. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal. v.31, n.2, p. 602-606, jun. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/Jf8DVR9Nhz3KQ4Df9KcnsSx/?lang=pt#> <https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000200041> Acesso em: 25/12/2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf Acesso em: 03/04/2022.

BRUNETTO, Gustavo *et al.* Frutíferas. *In*: SBCS - SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIAS DO SOLO. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina** - [s.l.]: Comissão de Química e Fertilidade do Solo-RS/SC. 11. ed. Cap. 6.5. p.189-232.:il.2016.

COSTA, Ana Maria; SPEHAR, Carlos Roberto. Base genética da diversidade. *In*: COSTA, Ana Maria; SPEHAR, Carlos Roberto; SERENO, José Robson Bezerra (Ed.). **Conservação de recursos genéticos no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p.628. il. Cap. 1. p.28-59 E-book no formato pdf. ISBN 978-85-7035-037-4. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/998664> Acesso em: 26/12/2022.

EMBRAPA. **Atlas climático da região Sul do Brasil**: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Brasília, Distrito Federal: Embrapa, 2012. E-book no formato PDF. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202005/13110041-atlas-climatico-da-regiao-sul-do-brasil.pdf> Acesso em: 03/01/2023.

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. **Base de Dados dos Produtos**: Laranja: Produção Brasileira: Brasil, Regiões e Estados. [Base de dados]. Cruz das Almas-BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, [2022a]. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_xls/brasil/laranja/laranja_brasil_producao.htm Acesso em: 19/12/2022.

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. **Base de Dados dos Produtos**: Tangerina: Produção Brasileira: Brasil, Regiões e Estados. [Base de dados]. Cruz

das Almas-BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, [2022b]. Disponível em: [http://www.cnpmf.embrapa.br/Base de Dados/index_xls/brasil/tangerina/tangerina_brasil_producao.htm](http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_xls/brasil/tangerina/tangerina_brasil_producao.htm) Acesso em: 19/12/2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidade e Estados 2017**: Taquari. [2022]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/taquari/historico> Acesso em: 03/01/2023.

JOÃO, Paulo Lipp; CONTE, Antônio. A citricultura no Rio Grande do Sul. *In*: 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. cap.1, p.1-2. 2018. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201805/15144652-citricultura-do-rio-grande-do-sul-indicacoes-tecnicas-efrom-souza.pdf> Acesso em: 19/12/2022.

KREUTZ, Marcos Rogério. Fisionomia do Vale do Taquari. *In*: KREUTZ, Marcos Rogério; MACHADO, Neli Teresinha Galarce (ed.). **O povoamento do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul**-1. ed. ver.- Lajeado: Editora Univates. cap. 2. p. 11- 15. il. 2017. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/223/pdf_223.pdf Acesso em: 03/12/2023.

MATTOS JUNIOR, Dirceu de *et al.* **CITROS**: principais informações e recomendações de cultivo. Campinas: Instituto agrônomo de Campinas, 2005. Disponível em: https://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/43.pdf Acesso em: 27/12/2021.

OLIVEIRA, Eldes Reinan Mendes de *et al.* Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento e o crescimento de quinze porta-enxertos de citros propagados por estaquia. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v.35, n.1, p.35-43, 2014. (eISSN 2236-3122). Disponível em: <https://citrusrt.ccsm.br/article/10.5935/2236-3122.20140004/pdf/citrusrt-35-1-35.pdf> Acesso em: 28/12/2021.

PIO, Rafael *et al.* Propagation of citrus somatic hybrids with potential for utilization as rootstocks. **Fruits**, vol.61(1), p.1-7. doi:10.1051/fruits:2006001. 2006. Disponível em: <https://www.pubhort.org/members/showdocument?series=fruits&pdf=bs-actahort-bs-fruits-bs-pdf-bs-2006-bs-01-bs-i6001.pdf&layout=pubhort&action=showdocument&lidvan=ishs&yearfruits=2006&volume=61&issue=1&edpsref=i6001> Acesso em: 25/12/2022.

PRATI, Patrícia *et al.* Estaquia semi- lenhosa: um método rápido e alternativo para a produção de mudas de lima ácida 'tahiti'. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n.1. 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-90161999000100025>. Acesso em: 28/12/2021.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. **Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária**: apresentação. [2022]. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/apresentacao-ddpa>. Acesso em: 05/10/2022.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. Instrução Normativa SEAPDR nº 50, de 11 de novembro de 2021. Reorganiza e qualifica os Centros Estaduais do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. **Diário Oficial do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 12/11/2021. Disponível em: <https://www.diariooficial.rs.gov.br/diario?td=DOE&dt=2021-11-12&pg=169> Acesso em: 12/12/2022.

SARMIENTO, Andrés Iván Prato; SCHWARZ, Sergio Francisco; SOUZA, Paulo Vitor Dutra de..; Condiciones de cultivo de la planta matriz y uso del ácido indolbutírico en la propagación del mandarina ‘sunki’ bajo estaquilla. **Revista Brasileira de Fruticultura** [online], Jaboticabal, v. 38, n. 2, e-334, 2016a. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-29452016334>. Acesso em: 25/12/2022.

SARMIENTO, Andrés Iván Prato; SCHWARZ, Sergio Francisco; SOUZA, Paulo Vitor Dutra de.. Época de coleta e tratamento com auxina na propagação de híbridos de tangerineira por estaquia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 46, n. 2, p. 215–221, 2016b. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/40211>. Acesso em: 17 nov. 2022.

SOUZA, Paulo Vitor Dutra de; SCHÄFER, Gilmar. Produção de mudas de citros. *In*: EFROM, C. F. S., SOUZA, P. V. D de. (Org.). **Citricultura do Rio Grande do Sul**: indicações técnicas. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação - SEAPI; DDPA, 2018. cap.2, p.5-33. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201805/15144652-citricultura-do-rio-grande-do-sul-indicacoes-tecnicas-efrom-souza.pdf> Acesso em: 19/12/2022.

SOUZA, Elizabeth Lisboa de Saldanha; LOBATO, Sônia Maria. **Fepagro Fruticultura Taquari**: Memórias 80 anos. Porto Alegre: Fepagro, 2010. 67p.

TAQUARI. Prefeitura Municipal. **Dados do município**. 2020. Disponível em: <https://www.taquari.rs.gov.br/pagina/id/3/?dados-do-municipio.html> Acesso em: 03/01/2023.

USDA- United States Department of Agriculture. **Citrus**: World Markets and Trade. Washington, D.C., 2022. Disponível em: <https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda-esmis/files/w66343603/02871z19m/6w925d54v/citrus.pdf> Acesso em: 22/11/2022.

STRECK, Edemar Valdir *et al.* As principais classes de solos identificados no Rio Grande do Sul. *In*: Solos do Rio Grande do Sul. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/Rio Grande do Sul. cap.4. 37-118p. 2008.