

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel

Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Área de concentração: Fruticultura de Clima Temperado



Dissertação

Avaliação inicial de potenciais porta-enxertos de citros

Léo Omar Duarte Marques

Pelotas, 2018

Léo Omar Duarte Marques

Avaliação inicial de potenciais porta-enxertos de citros

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de conhecimento: Fruticultura de Clima Temperado).

Orientador: Prof. Dr. Paulo Celso de Mello Farias

Coorientadores: Dr. Roberto Pedroso de Oliveira

Prof. Dr. Marcelo Barbosa Malgarim

Pelotas, 2018

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

M357a Marques, Léo Omar Duarte

Avaliação inicial de potenciais porta-enxertos de citros / Léo Omar Duarte Marques ; Paulo Celso de Mello Farias, orientador ; Roberto Pedroso de Oliveira, Marcelo Barbosa Malgarim, coorientadores. — Pelotas, 2018.

75 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2018.

1. Citrus spp. 2. Seleção. 3. Adaptação. 4. Diversificação. 5. Genótipos. I. Farias, Paulo Celso de Mello, orient. II. Oliveira, Roberto Pedroso de, coorient. III. Malgarim, Marcelo Barbosa, coorient. IV. Título.

CDD : 634.31

Léo Omar Duarte Marques

Avaliação inicial de potenciais porta-enxertos de citros

Data da defesa: 28 de Fevereiro de 2018, às 08:30 horas.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Paulo Celso de Mello Farias (Orientador)

Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo

Dra. Marines Batalha Moreno Kirinus

Doutora em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Robson Ryu Yamamoto

Doutor em Ciências pela University of Tsukuba/Japan

Dr. Tiago da Silveira Camelatto

Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas

Aos meus pais, Elio Voeci Marques e Ana Flora Duarte Marques.

Às minhas avós, Santa Zenaide Duarte (*in memoriam*) e Dercelina da Costa Marques.

À minha noiva, Josiane Duarte de Carvalho.

Dedico

Agradecimentos

A Deus, por ter me dado saúde, pelas pessoas maravilhosas que colocou em meu caminho, pela proteção diária e pela vida.

Aos meus pais, Elio Voeci Marques e Ana Flora Duarte Marques, pelo apoio, pelos ensinamentos e por viverem comigo esse sonho.

À minha avó, Santa Zenaide Duarte (*in memoriam*) por ser o maior exemplo de pessoa que conheci e por ter me ensinado o caminho do bem.

À minha avó, Dercelina da Costa Marques e as madrinhas Maria Iraí Duarte, Mara Simone Duarte e Anália Duarte, pela amizade e pelo apoio.

À minha noiva Josiane Duarte de Carvalho, por ser o motivo do meu sorriso, pelo apoio, pela motivação e pelo o amor.

Ao meu orientador Prof. Dr. Paulo Celso de Mello Farias, pela amizade, orientação e por ter acreditado desde o princípio em meu trabalho.

Aos coorientadores Dr. Roberto Pedroso de Oliveira pela orientação, confiança e por ter colocado à minha disposição o setor de citricultura da Embrapa Clima Temperado e ao Prof. Dr. Marcelo Malgarim pela orientação e amizade.

À toda equipe que auxiliou na instalação e manutenção dos experimentos, coletas e análise de dados: Rodrigo Fernandes dos Santos, Alan Yago Barbosa de Lima, Maximiliano Dini, Raíssa Madeira Garcia, Wesler Barcelos, Victor Cieza, Jaqueline Silva dos Santos, Darick Fabra, Guilherme Andrei Lima, Alexandre Bertaso e Rosalino Borges Moreira.

À Embrapa Clima Temperado, por fornecer a estrutura e recursos necessários para o desenvolvimento do projeto de pesquisa.

À Embrapa Mandioca e Fruticultura, em especial ao Dr. Walter dos Santos Soares Filho, por ter fornecido o material genético utilizado nos experimentos.

À Universidade Federal de Pelotas, por fornecer ensino público, gratuito e de qualidade.

À Capes por conceder a bolsa de mestrado.

“Nenhum vencedor acredita no acaso.”

Friedrich Nietzsche

RESUMO GERAL

MARQUES, Léo Omar Duarte. **Avaliação inicial de potenciais porta-enxertos de citros**. 2018, 75 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

As doenças são um dos principais problemas para a cultura do citros no Brasil, o fato do Rio Grande do Sul ter sua citricultura concentrada sobre um único porta-enxerto ('Trifoliata') aumenta e muito os riscos fitossanitários, em uma possível disseminação de doenças que esse porta-enxerto apresente suscetibilidade. Existe uma grande necessidade de diversificar a base genética de porta-enxertos cítricos no estado do Rio Grande do Sul, que pode ser resolvida através de estudos de genótipos que se adaptem às condições climáticas do estado. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento e adaptação de diferentes porta-enxertos, desde a fase de emergência de sementes até o período que antecede a enxertia. A dissertação traz um artigo, elaborado nos anos de 2016 e 2017, na unidade Sede da Embrapa Clima Temperado em Pelotas-RS. Intitulado "Desenvolvimento inicial de potenciais porta-enxertos para a citricultura", analisa o comportamento dos porta-enxertos no período em que às sementes estão emergindo, analisando às variáveis porcentual da emergência de plântulas, início, duração e uniformidade de emergência e também o crescimento, através das variáveis altura e diâmetro medidos a partir dos 130 dias após a semeadura e a adaptação às condições climáticas locais através do porcentual de mortalidade. Verificou-se que os porta-enxertos 'Trifoliata', TSKC X CTSW – 041 e TSKC X CTSW – 025 apresentam sementes com maior emergência de plântulas, e que o 'Trifoliata' manifesta emergência mais precoce, rápida e uniforme, em comparação aos demais porta-enxertos utilizados no experimento. Foi possível observar que muitos porta-enxertos não se desenvolveram bem nas condições de clima local, como por exemplo, os genótipos LCR X CTSW – 009 e LVK X LCR – 039, que tiveram 100% e 90% de plantas mortas respectivamente. Por outro lado verificou-se que alguns genótipos adaptaram-se perfeitamente, o porta-enxerto citrumeleiro 'Swingle', apresentou maior altura e diâmetro associado a uma mortalidade muito baixa, outros porta-enxertos além do citrumeleiro 'Swingle' são promissores para citricultura do estado devido ao um desenvolvimento inicial superior e uma baixa mortalidade, como os genótipos Cleo X TRBN – 245, Cleo X TRSW – 287, citrandarins 'Índio', 'San Diego' e 'Riverside', LRF X (LCR X TR) – 005 e limoeiro 'Cravo'.

Palavras-chave: *Citrus* spp.; seleção; adaptação; diversificação; genótipos; crescimento.

ABSTRACT

MARQUES, Léo Omar Duarte. **Initial evaluation of potential citrus rootstocks**. 2018, 75 f. Thesis (Master degree) - Graduate Program in Agronomy. Federal University of Pelotas, Pelotas, 2018.

The diseases are one of the main problems for the citrus crop in Brazil, the fact that Rio Grande do Sul has its citriculture concentrated on a single rootstock ('Trifoliata') increases the phytosanitary risks, in a possible dissemination of diseases that this rootstock is susceptible. There is a great need to diversify the genetic basis of citrus rootstocks in the state of Rio Grande do Sul, which can be solved through studies of genotypes that adapt to the climatic conditions of the state. The goal of this study was to evaluate the development and adaptation of different rootstocks, from seed emergence to the period that precedes the grafting. The dissertation brings an article, elaborated in the years 2016 and 2017, at the headquarters of Embrapa Clima Temperado in Pelotas-RS. Entitled "Initial development of potential rootstocks for citrus", analyze the behavior of the rootstocks in the period in which the seeds are emerging, through the variables: seedling emergence percentage, initiation, duration and emergency uniformity, as well as growth, through the variables of height and diameter measured from 130 days after sowing and adaptation to local climatic conditions by mortality rate. It was verified that Trifoliata rootstocks, TSKC X CTSW-041 and TSKC X CTSW-025, showed seeds with higher seedling emergence, and that 'Trifoliata' showed premature emergence, faster and more uniform compared to the others. It was possible to observe that many rootstocks did not develop well under local climatic conditions, such as the LCR X CTSW-009 and LVK X LCR-039 genotypes, which had 100% and 90% of dead plants respectively. On the other hand, it was verified that some genotypes were perfectly adapted, the 'Swingle' citrus tree rootstock, presented higher height and diameter associated with a very low mortality, other rootstocks besides the 'Swingle' citrus tree are promising for citrus cultivation of the state due to superior initial development and low mortality, such as the genotypes Cleo X TRBN - 245, Cleo X TRSW - 287, citrandarins 'Índio', 'San Diego' and 'Riverside', LRF X (LCR X TR) - 005 and lemon tree 'Cravo'.

Keywords: *Citrus* spp .; selection; adaptation; diversification; genotypes; growth.

Lista de Figuras

Artigo: Desenvolvimento inicial de potenciais porta-enxertos para a citricultura

Figura 1: Tempo de emergência para grupos de genótipos oriundos de 'Trifoliata', tangerineira 'Sunki', limoeiro 'Cravo' e dos porta-enxertos 'Trifoliata', tangerineira 'Sunki Tropical', limoeiro 'Cravo' e citrumeleiro 'Swingle'. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.....65

Figura 2: Gráfico de evolução do diâmetro (mm) no período de 130 dias após a semeadura (setembro/2016) até 320 dias após o transplante (novembro/2017), dos genótipos híbridos de 'Trifoliata', tangerineira 'Sunki' e limoeiro 'Cravo' e dos porta-enxertos 'Trifoliata', tangerineira 'Sunki Tropical' e limoeiro 'Cravo'. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.....66

Figura 3: Gráfico referente ao percentual de mortalidade de 24 porta-enxertos cítricos, 320 dias após o transplante. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.....67

Anexos

Anexo A: Semeadura dos porta-enxertos em maio de 2016. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPel, 2017.....73

Anexo B: Mudas de porta-enxertos antes do transplante (A), e momento do transplante de mudas (B), ambas aos 220 dias após a semeadura. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPel, 2017.....73

Anexo C: Irrigação com sistema de mangueira. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPel, 2017.....74

Anexo D: Porta-enxertos, com sintoma característico de não adaptação, (planta começa a morrer pelo ápice) 290 dias após o transplante. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPel, 2017.....74

Anexo E: Estande do porta-enxerto LCR X CTSW – 009, apresentando quase 100% de mortalidade, devido à baixa adaptação às condições climáticas locais, em agosto de 2017, 240 dias após o transplante. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPel, 2017.....	75
Anexo F: Estande do porta-enxerto citrumeleiro ‘Swingle’, muito bem adaptado às condições climáticas locais, em agosto de 2017, 240 dias após o transplante. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPel, 2017.....	75
Anexo G: Estande do genótipo LVK X LCR – 038, bastante reduzido em função da alta mortalidade e plantas restantes apresentando desenvolvimento pouco vigoroso aos 360 dias após o transplante. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPel, 2017.....	76
Anexo H: Estande do genótipo citrandarin ‘San Diego’ após a enxertia, com plantas apresentando desenvolvimento muito vigoroso aos 360 dias após transplante. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPel, 2017.....	76

Lista de Tabelas

Artigo: Desenvolvimento inicial de potenciais porta-enxertos para a citricultura

Tabela 1: Abreviatura, nome comum e parentais (espécie) dos 24 porta-enxertos de citros presentes no trabalho. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.....	60
Tabela 2: Porcentagem de emergência 19, 34, 50, 65, 80, e 90 dias após a semeadura (DAS). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.....	61
Tabela 3: Equações lineares e índice de velocidade de emergência (IVE) de todo o período emergencial das sementes, dividido em período inicial (0-56 DAS) e período final (57-98 DAS). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.....	62
Tabela 4: Altura (AT) e diâmetro (DT), de 24 porta-enxertos cítricos aos 130, 160 e 190 dias após a semeadura (DAS). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.....	63
Tabela 5: Altura (AT), diâmetro (DT) e porcentual de mortalidade (MT), de 24 porta-enxertos cítricos aos 30, 80, 180 e 320 dias após o transplante (DAT). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.....	64

Sumário

1. Introdução Geral	14
2. Projeto de Pesquisa	18
2.1 Título	19
2.2 Introdução	19
2.2.1 Antecedentes e Justificativa.....	22
2.2.2 Objetivo Geral	27
2.2.3 Objetivos Específicos.....	27
2.2.4 Metas	27
2.3 Material e Métodos.....	28
2.4 Orçamento	32
2.5 Cronograma de Execução	34
2.6 Divulgação Prevista	36
2.7 Referências Bibliográficas.....	36
3. Relatório de Campo	39
4. Artigo Desenvolvido	41
4.1 Desenvolvimento Inicial de Potenciais Porta-Enxertos Para a Citricultura .	42
Introdução	44
Material e Métodos.....	46
Resultados e Discussão.....	49
Conclusões	56
Referências.....	57
5. Considerações Finais	68
6. Referências Bibliográficas (Introdução).....	69
Anexos	72

1. Introdução Geral

A produção de citros está amplamente difundida em todo mundo, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do planeta (SARMIENTO, 2015). A China se caracteriza por ser a maior produtora de citros devido à sua alta produção de tangerinas (FAO, 2014). O Brasil e Estados Unidos são importantes produtores, sendo o Brasil o maior produtor mundial de laranja com 35% do mercado mundial do fruto, com uma produção 16.240.000 toneladas (FAO, 2014).

No Brasil a importância da produção de citros é enorme, o governo arrecada em impostos, milhões de reais anualmente devido às transações decorrentes da cadeia citrícola, além disso, a mesma tem um papel social muito grande, pois estima-se que entre empregos diretos e indiretos a cadeia citrícola tem uma demanda total de mais de 230 mil funcionários (NEVES, 2010).

O estado de São Paulo é o grande destaque na produção nacional de citros, principalmente em relação à produção de laranja que é a fruta cítrica mais difundida no país, o estado produz 70% da produção nacional, cerca de 11.628.150 toneladas (IBGE, 2017). O Rio Grande do Sul é o sexto maior produtor do fruto, com uma produção anual de 399.296 toneladas (IBGE, 2017).

A citricultura, no estado do Rio Grande do Sul, é um dos ramos da fruticultura que possui maior importância, estima-se que 20 mil produtores, a grande maioria de base familiar com áreas de pomares não superior a 2 hectares cultivam cerca de 40 mil hectares de citros, sendo assim considera-se que a citricultura é uma considerável fonte de renda para agricultores familiares no estado, possuindo um importante papel social (OLIVEIRA et al., 2016).

Apesar de se ter um enorme potencial na produção de citros, o estado do Rio Grande do Sul tem alguns entraves que limitam essa expansão, como por exemplo, poucas opções de porta-enxertos adaptados ao clima do estado, o que faz com que aproximadamente 90% dos viveiristas e produtores usem o

‘Trifoliata’ (*Poncirus trifoliata*) como base para a citricultura do estado, sendo que cultivares copa importantes no Rio Grande do Sul como (‘Navelina’, ‘Lane Late’, ‘Salustiana’, ‘Bahia’, ‘Monte Parnaso’ e ‘Cara Cara’) estão enxertadas quase que em sua totalidade sobre esse porta-enxerto (OLIVEIRA et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2017).

A muda cítrica no planejamento do pomar é o insumo mais importante a ser considerado, apesar de apresentar um custo pequeno, esse insumo pode definir de maneira definitiva o sucesso ou o fracasso de um pomar, o caráter perene do citros não permite erros quanto à escolha de um porta-enxerto ou de uma cultivar copa. Estima-se que somente seis ou oito anos após a sua formação, a muda vai revelar seu potencial produtivo, e a qualidade de sua produção (SCHÄFER et al., 2001).

As principais características buscadas em um porta-enxerto ideal é a capacidade de se adaptar às condições climáticas do local onde se deseja implantar o pomar, que o mesmo tenha uma boa eficiência produtiva e apresente resistência às principais moléstias incidentes sobre citros na região (CARLOS et al., 1997). Segundo Carlos et al. (1997) também é importante que o porta-enxerto apresente compatibilidade com as principais cultivares copas utilizadas na citricultura da região de implantação do pomar, o ‘Trifoliata’ apresenta boa compatibilidade com as cultivares copa cultivadas no Rio Grande do Sul, porém o mesmo apresenta incompatibilidade com muitas cultivares copa de tangerineiras, laranjeiras e limoeiros, como exemplo, cita-se a laranjeira ‘Pêra’ e os limoeiros ‘Eureka’ e ‘Siciliano’, caso algum viveirista do Rio Grande do Sul deseje produzir mudas destas copas, necessitará buscar outras alternativas de porta-enxerto.

A poliembrionia é uma característica muito importante para porta-enxertos cítricos, essa característica de sementes cítricas pode ser descrita como a diferenciação somática das células do nucelo (tecido que envolve o saco embrionário), formando um ou mais embriões com o mesmo genoma da planta mãe, formando assim uma planta idêntica a matriz, conferindo assim uniformidade tanto no viveiro quanto no pomar (CARLOS et al., 1997).

A poliembrionia varia muito, algumas tangerineiras apresentam poliembrionia de 100%, enquanto em trabalhos o limoeiro 'Cravo' apresentou poliembrionia de 12% e o 'Trifoliata' 10% (SHÄFLER et al., 2005). Segundo Shäfler et al. (2005) uma poliembrionia demasiadamente alta não é desejável, pois isso significa um alto número de embriões por semente, e estes ao emergirem juntos, apresentam um crescimento menor, aumentando o tempo de formação da muda.

A escolha de um porta-enxerto que não consiga repassar nutrientes e características agrônômicas desejáveis à cultivar copa, ou uma cultivar copa que não produza frutos que atenda os interesses dos mercados consumidores, comprometerá um trabalho de anos, levando o citricultor ao fracasso, mostrando o quão é importante fazer uma boa escolha da combinação do porta-enxerto com a cultivar copa (SCHÄFER et al., 2001).

A concentração da citricultura do estado sobre um único porta-enxerto traz consigo uma série de riscos fitossanitários, como principalmente a suscetibilidade deste porta-enxerto a pragas e doenças, trazendo o risco de danos generalizados (PAROLIN et al., 2017).

Historicamente a produção de citros brasileira sofreu muito por estar concentrada sobre um único porta-enxerto, havendo enormes perdas e pomares dizimados, como ocorreu em São Paulo onde o limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia*) é base da citricultura, e teve perdas generalizadas devido à suscetibilidade deste porta-enxerto ao declínio e morte súbita dos citros (ambas doenças não possuem um agente causal definido), e na década de 40, quando quase toda citricultura brasileira era enxertada sobre laranjeira azeda (*Citrus aurantium*), se teve perdas gigantescas devido a mesma ser suscetível ao *Citrus tristeza virus* (CTV) conhecido como vírus-da-tristeza-dos-citros (SCHÄFER et al., 2001).

É fundamental que ao buscar-se porta-enxertos alternativos ao 'Trifoliata' para a citricultura do estado, se analise a questão da adaptação desses porta-enxertos às condições climáticas locais. A geada é o fator climático que traz mais riscos para cultura do citros ao ser cultivada no Rio Grande do Sul, limitando ou restringindo o cultivo do citros em determinadas

regiões (CUNHA, 2003). Wrege et al. (2004) elaboraram o zoneamento agroclimático para cultura do citros no Rio Grande do Sul. Para elaboração do zoneamento, o estado foi dividido em seis regiões de acordo com a soma térmica de cada região associado ao risco de geada, a partir dessa divisão consegue ver as principais potencialidades e riscos de cada região.

Existem muitas variações dentro do estado sobre as recomendações de cultivo, na região 1 por exemplo, onde está o Alto Vale do Rio Uruguai, municípios de São Borja e Itaqui, recomenda-se o cultivo das mais variadas cultivares copas e de variados porta-enxertos, sendo muito utilizado nessa região o limoeiro 'Cravo', por outro lado a região 6 que abrange os Campos de Cima da Serra e partes de municípios do Sul como Herval e Pedras Altas não recomenda-se o cultivo do citros (Wrege et al., 2004). As regiões intermediárias como às regiões 3 e 4 que compreendem parte da região das Grandes Lagoas, Missões, Oeste da Campanha, Planalto Médio, encosta inferior da Serra do Nordeste e Serra do Nordeste, recomenda-se o cultivo de variadas cultivares copa desde que enxertadas sobre porta-enxertos resistentes ao frio, onde há uma grande predominância do porta-enxerto 'Trifoliata' (WREGE et al., 2004).

O município de Pelotas está situado quase que em sua totalidade na região 5, ficando somente uma parte na região 4. Para o cultivo do citros na região 5, recomenda-se o uso de cultivares copa que seja colhidas antes do mês de julho, podendo ser utilizada uma cultivar copa como a laranja 'Valência' somente em lugares onde a topografia favoreça o escoamento do ar frio e por consequência não ocorra a formação de geada, na região 5 é obrigatório o uso de porta-enxertos resistentes ao frio como o 'Trifoliata' (WREGE et al., 2004).

A necessidade de ter porta-enxertos bem adaptados ao clima do estado, compatíveis com as principais cultivares de laranjeiras, tangerineiras e limoeiros cultivados no Rio Grande do Sul é muito grande, pois o porta-enxerto exerce papel importante na planta cítrica, influenciando em mais de 20 características agronômicas, como por exemplo, vigor da planta e desenvolvimento da copa, produção, resistência da planta a pragas e doenças, absorção de água e nutrientes, época de maturação dos frutos, qualidade dos

frutos e adaptação a condições edafoclimáticas adversas (MATTOS JÚNIOR et al., 2005; BASTOS et al., 2014).

Outro fator favorece para que o 'Trifoliata' seja a base da citricultura no Rio Grande do Sul é o fato de o estado se destacar na produção de citros para o consumo *in natura*, em que a qualidade dos frutos é característica primordial. O 'Trifoliata' induz às copas a produzirem frutos menores, porém com a casca lisa, e com alto conteúdo de ácidos e sólidos solúveis no suco, o que proporciona um equilíbrio ao paladar, sendo assim frutos diferenciados, de boa aparência e saborosos, ideal para o consumo *in natura* (STUCHI et al., 1996; OLIVEIRA et al., 2008).

As pesquisas em citricultura há bastante tempo em todas as regiões produtoras no Brasil, tem dado uma ênfase muito especial na diversificação de porta-enxertos, como por exemplo, a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), estação fitotécnica de Taquari que desenvolveu os promissores porta-enxertos citrangeiros (*Poncirus trifoliata* x *Citrus sinensis*) 'C-13', 'C-20', 'C-37' e 'C-42'. Assim como o programa de melhoramento genético em citros da Embrapa Fruticultura e Mandioca, que desenvolveu uma série de genótipos promissores, que apresentam um alto potencial para diversificar a citricultura brasileira, necessitando uma melhor avaliação na adaptação climática e desempenho agrônômico destes genótipos, pois para competir com os porta-enxertos já estabelecidos é fundamental que os novos porta-enxertos tenham características agrônômicas superiores como, por exemplo, maior resistência a pragas e doenças, uma boa capacidade de se adaptar a diferentes climas e solos, produtividade, qualidade da produção, entre outros (OLIVEIRA et al., 2008; CARVALHO et al., 2016).

Levando em conta a urgente necessidade de diversificar a base genética de porta-enxertos para a citricultura no Rio Grande do Sul, desenvolveu-se o presente trabalho, propondo avaliar o desenvolvimento inicial de 42 potenciais porta-enxertos alternativos para citricultura do estado e também o desenvolvimento inicial do 'Trifoliata', que exercerá um papel de testemunha, devido ao mesmo ser adaptado ao clima do estado, podendo então realizar-se comparações de desempenho com os demais porta-enxertos.

2. Projeto de Pesquisa

2.1 Título

Avaliações de novos porta-enxertos para a citricultura no Rio Grande do Sul

2.2 Introdução

A citricultura é uma área da fruticultura com grande relevância no cenário nacional, o Brasil é responsável por 90% da produção mundial de suco de laranja e também é campeão de exportações do produto (ROCHA, 2015). No país anualmente se colhe mais de 18 milhões de toneladas de laranja o que corresponde por mais de 30% da produção mundial da fruta (ROCHA, 2015). Gerando no país mais de 200 mil empregos diretos e indiretos produzindo uma massa salarial total anual de R\$ 676 milhões, recolhendo impostos e movimentando mercados, estando presente em mais de 3000 municípios (NEVES et al., 2010).

Percebe-se que este ramo conseguiu várias evoluções ao longo dos anos, hoje o Brasil possui uma variedade enorme de mudas e viveiros certificados de citros, além de ter uma diversificada produção de espécies cítricas que vai desde tangerinas até limas ácidas, o país tem um destaque mundial na produção de laranja, sendo o maior produtor mundial (NEVES et al., 2010). A laranja é a cítrica que mais movimenta mercados, o país produz 300 milhões de caixas de 40,8 kg sendo que destas em média 15% tem como destino o mercado *in natura* e 85% tem como destino a indústria. Os produtos oriundos dos frutos que chegam para o processamento são: óleos e essências que tem como destino a indústria da perfumaria e cosméticos, o farelo de polpa que é subproduto resultante do processamento de extração de suco, tendo como destino a suplementação para ração animal utilizada na pecuária, e o principal produto resultante da cadeia industrial da laranja é o suco, onde se exporta 98% do que é produzido, sendo que 70% do suco é comercializado com a

Europa, 25% com os Estados Unidos e 3% tem como destino o Japão (BARROS et al., 2016).

Com mais de 800 mil hectares, a laranja é a fruta com maior área plantada no Brasil. O destaque é o estado de São Paulo que possui mais de 70% da produção nacional de laranja, tendo como principal finalidade a produção de laranja para o processamento, concentrando lá a maioria dos produtores e indústrias de suco de laranja. Outros estados ganham destaque no cenário citrícola nacional como: Bahia, (segundo maior produtor), Minas Gerais, Sergipe, Rio Grande do Sul e Paraná (NEVES et al., 2010).

O Estado do Rio Grande do Sul tem uma relativa importância no cenário da citricultura, segundo Rosa (2010), com base em dados apresentados pelo IBGE, o estado é o segundo maior produtor de tangerinas, o quarto na produção de limões e o sexto na produção de laranjas, destacando-se na produção de laranjas para mesa.

A enxertia é uma técnica antiga utilizada na citricultura há muitos anos, principalmente no que diz respeito à mudas comerciais. Essa técnica pode ser descrita como a associação íntima entre duas partes de diferentes plantas que continuam seu crescimento como um ser único. As duas partes que irão vir a formar a nova planta é o porta-enxerto, que será responsável pela absorção de água e nutrientes, e deve apresentar resistências às principais doenças de solo, e a cultivar copa (parte superior da planta), que terá como função absorver a luz do sol e o carbono do ar, para produzir a energia para planta e gerar frutos com boa qualidade e apresentar boa produtividade (RIBEIRO et al., 2005).

Muitas são as razões para se fazer enxertia, não só em plantas cítricas como na maioria das frutíferas, destacando-se as seguintes: redução no porte da planta, indução a precocidade de produção (transferência de maturidade), porta-enxerto com sistema radicular capaz de realizar uma melhor absorção de água e nutrientes, renovação de pomares em declínio, substituição de plantas pouco interessantes, restauração de plantas injuriadas, entre outras vantagens (RIBEIRO et al., 2005).

Para que se tenha sucesso na produção é fundamental que a cultivar copa e o porta-enxerto apresentem compatibilidade, assegurando o sucesso na formação da muda. Para isso é necessário ter bom conhecimento sobre compatibilidade entre as principais espécies e os principais porta-enxertos que se deseja trabalhar. Para haver essa compatibilidade é fundamental que ambos os tecidos tenham afinidade e, além disso, uma certa semelhança entre o diâmetro do tronco da espécie de porta-enxerto e de cultivar copa (SCHÄFER, 2001).

O procedimento de enxertia mais utilizado na citricultura é a borbulhia, que pode ser descrita como o método de enxertia que consiste em se destacar uma gema vegetativa ou borbulha da matriz (planta-mãe) que se quer propagar, e introduzi-la em uma cultivar com sistema radicular rústico que servirá de porta-enxerto. Se a prática for bem sucedida, em pouco tempo (aproximadamente seis meses, variando de acordo com a espécie) tem-se uma planta de qualidade superior. As modalidades ou métodos de enxertia mais usados são o “T” normal e o “T” invertido, sendo que a última modalidade é a mais comum (RIBEIRO et al., 2005).

A história da enxertia na citricultura nacional é extensa, no início do século XX, predominava a enxertia sobre a laranjeira ‘Caipira’ *Citrus sinensis*. O porta-enxerto apresentava baixa resistência ao déficit hídrico e também suscetibilidade à gomose (*Phytophthora* spp.). Então muitos produtores substituíram o uso deste porta-enxerto pela laranjeira ‘Azeda’ *Citrus aurantium*, que foi largamente utilizada até a década de 40, quando 70% das plantas de citros que existiam no Brasil enxertadas sobre a laranjeira ‘Azeda’ morreram, devido ao vírus da tristeza que se disseminou muito rapidamente através de seu vetor o pulgão preto *Toxoptera citricidus* (OLIVEIRA et al., 2008).

Após a enxertia sobre o porta-enxerto de laranjeira ‘Azeda’, surgiu a enxertia sobre limoeiros ‘Cravo’, chegando a compor 99% das mudas produzidas durante alguns anos. Porém após a década de 70, surgiu o declínio que veio a dizimar muitas plantas enxertadas sobre o limoeiro ‘Cravo’, houve o surgimento de outros porta-enxertos que ganharam importância, como por exemplo, a tangerineira ‘Cleóprata’ (*Citrus reshni*) e o limoeiro ‘Volkameriano’

(*Citrus volkameriana*.), no entanto mudas enxertadas sobre o limoeiro 'Cravo' persistem e em bom número até hoje (OLIVEIRA et al., 2008; POMPEU JUNIOR, 2005).

Apesar de haver uma maior diversificação em porta-enxertos, a citricultura nacional ainda tem porta-enxertos predominantes. Nas regiões mais quentes como São Paulo e Nordeste utiliza-se o limoeiro 'Cravo' como principal porta-enxerto, havendo também muitas copas enxertadas sobre porta-enxertos de tangerineira 'Cleóprata', limoeiro 'Volkameriano' e citrumeleiro 'Swingle' (OLIVEIRA et al., 2008; POMPEU JUNIOR, 2005). Porém no estado do Rio Grande do Sul, onde o clima é mais frio, a enxertia de cultivares copa está basicamente concentrada em porta-enxertos de 'Trifoliata' (*Poncirus trifoliata*), que apresenta uma boa tolerância a temperaturas amenas e a solos rasos que são encontrados com bastante frequência em algumas regiões do estado (OLIVEIRA et al., 2008).

2.2.1 Antecedentes e justificativa

2.2.1.1 Caracterização do citros

De uma forma geral as espécies mais conhecidas de citros são originárias principalmente das regiões subtropicais e tropicais do sul e sudeste da Ásia, e também de áreas da Austrália e África. Foram levados para a Europa na época das cruzadas e chegaram ao Brasil trazidos pelos portugueses, no século XVI (MATTOS JÚNIOR et al., 2005).

As plantas em geral apresentam as seguintes características: porte médio atingem em média quatro metros de altura; copa densa, de formato normalmente arredondado. As folhas são aromáticas, assim como as flores, pequenas e brancas, muito procuradas pelas abelhas melíferas e matéria-prima da água de flor de laranjeira. Os frutos são ricos em vitamina C; possuem ainda vitaminas A e complexo B, além de sais minerais, principalmente cálcio, potássio, sódio, fósforo e ferro (MATTOS JÚNIOR et al., 2005).

A literatura indica a classificação do grupo citros de duas formas: 'Swingle', que compreende 16 espécies, e a Tanaka, que estabeleceu um sistema mais moderno, incluindo 162 espécies, pertencentes à divisão Magnoliophyta, subdivisão Magnoliophytina, classe Magnoliopsida, subclasse Rosidae, ordem Sapindales subordem Geranineae, família Rutaceae, subfamília Aurantioideae, tribo Citreae, subtribo Citrineae. (PASSOS et al., 2005).

No grupo das plantas cítricas existem vários gêneros, como por exemplo, o *Poncirus* e *Fortunella*. Porém, as espécies de interesse comercial estão concentradas no gênero *Citrus*, como por exemplo, a laranja *Citrus sinensis* e os limões *Citrus limon*. Pode-se citar como exceção em nível comercial o 'Trifoliata', que é muito utilizado como porta-enxerto no Rio Grande do Sul e pertence ao gênero *Poncirus* (PASSOS et al., 2005).

2.2.1.2 Influência do clima na citricultura

Os principais fatores climáticos que influenciam a citricultura são: temperatura, radiação solar, umidade relativa, pluviosidade e ventos. Plantas cítricas possuem uma faixa bem ampla de cultivo, sendo encontrado cultivo comercial desde as latitudes 44 Norte até 41 Sul (MAIA, 2010).

Quanto a influencia exclusivamente da temperatura sobre os citros pode-se dizer que as variações de temperatura influenciam da seguinte forma: abaixo de 12°C há redução do metabolismo da planta; acima de 13°C, a taxa de crescimento aumenta progressivamente, tendo seu ápice entre 23°C e 32°C, que é a faixa de temperatura ótima para a cultura; porém a partir de 32°C, observa-se um decréscimo na taxa de crescimento, até cessar por completo acima de 39°C, podendo haver variações de acordo com a espécie cítrica na qual se trabalha (MONTENEGRO, 1980).

Quanto à pluviosidade a necessidade hídrica para maioria das espécies cítricas é de 900 a 1500 mm anual. Essa informação tem enorme importância na hora de indicar o melhor porta-enxerto, pois existem porta-enxertos que

possuem tolerância a estiagem, assim como existem porta-enxertos que possuem uma melhor adaptação a solos mais encharcados (MONTENEGRO, 1980).

Outro fator importante é o vento, que além de causar injúrias mecânicas nos frutos, é prejudicial aos pomares, pois doenças, como o cancro cítrico, tornam-se muito mais sérias em pomares expostos a ventos, que causam lesões nas folhas, ramos jovens e frutos. As injúrias causadas pelo vento são uma porta de entrada para as bactérias, que podem ser transportadas a grandes distâncias pelo vento, sendo assim o uso de quebra-ventos é de fundamental importância (MAIA, 2010).

2.2.1.3 Porta-enxertos

As características químicas e físicas do solo devem ser consideradas na tomada de decisão do uso de um determinado porta-enxerto. O sistema radicular é a parte da planta que absorve os nutrientes que estão na composição da solução do solo, influenciando de maneira direta no desempenho da copa e, por conseguinte na qualidade do fruto. A quantidade de nutrientes na planta é influenciada pela capacidade ou eficiência dos porta-enxertos em relação à absorção e translocação nos vasos condutores da planta (POMPEU JÚNIOR, 2005).

Porta-enxertos tem efeito significativo no desenvolvimento do fruto e a maior parte dessa influência é devida à capacidade de fornecer água para a planta e à absorção de nutrientes (ALBRIGO, 1992). Sendo assim, é fundamental que se encontre os porta-enxertos mais indicados para cada região. Dentre os principais fatores a se avaliar na hora de indicar o melhor porta-enxerto para cada região, estão: o frio no caso do sul do Brasil; a tolerância ao déficit hídrico na região nordeste e a resistência às principais doenças que afetam a citricultura de uma maneira geral (POMPEU JÚNIOR, 2005).

Os principais porta-enxertos utilizados na citricultura em nível nacional são descritos a seguir:

Limoeiro ‘Cravo’ e limoeiro ‘Volkameriano’: apresentam boa adaptação a solos arenosos e ligeiramente ácidos; têm alta tolerância ao déficit hídrico e, boa resistência à gomose de tronco e de raízes, mas são suscetíveis ao declínio e à morte súbita dos citros, induzem maturação precoce dos frutos (MATTOS JÚNIOR et al., 2005).

Tangerineiras ‘Cleópatra’ e ‘Sunki’: apresentam melhor desempenho quando plantadas em solos argilosos. Têm média tolerância à estiagem, e média resistência à gomose de tronco e de raízes. São pouco afetadas pelo declínio e tolerantes à morte súbita dos citros. Apresentam o inconveniente de iniciarem a produção de frutos um a dois anos mais tardiamente que as plantas enxertadas nos limoeiros ‘Cravo’ e ‘Volkameriano’. Os frutos produzidos sobre essas duas tangerineiras são menores e amadurecem mais tardiamente que os obtidos sobre os demais porta-enxertos (MATTOS JÚNIOR et al., 2005).

Citrumeleiro ‘Swingle’: bom desempenho em solos arenosos e argilosos. Possui boa tolerância à estiagem, alta resistência à gomose de tronco e de raízes. Favorece a produção de frutos de alta qualidade. É pouco afetado pelo declínio e tolerante à morte súbita dos citros. Induz maturação dos frutos mais tardia que a apresentada pelo limoeiro ‘Cravo’ (MATTOS JÚNIOR, et al., 2005).

‘Trifoliata’: apresenta melhor performance quando plantado em solos argilosos. Possui média tolerância à estiagem, tem bom potencial em solos encharcados, de todos os porta-enxertos citados é o que apresenta melhor tolerância ao frio, alta resistência à gomose de tronco e de raízes. É suscetível ao declínio e tolerante à morte súbita dos citros. Induz maturação dos frutos mais tardia que a apresentada pelo limoeiro ‘Cravo’, porém seus frutos são considerados de melhor qualidade (MATTOS JÚNIOR et al., 2005).

2.2.1.4 A muda

Pode se afirmar que a muda é um dos insumos mais importantes na cadeia produtiva dos citros, e para se obter uma muda de qualidade é fundamental que se tenha controle do processo de produção desde a semeadura do porta-enxerto até a muda enxertada. Apesar de a muda

apresentar um custo inferior a 10% do total de instalação do pomar, adquirir mudas de qualidade com origem idônea, de viveiros certificados é indispensável para obter sucesso na produção citrícola (TEÓFILO SOBRINHO, 1991).

As sementeiras para produção de porta-enxertos de citros devem ser instaladas em um ambiente telado, impedindo o acesso de afídeos ao interior da sementeira, pois este grupo de insetos no qual estão presentes os pulgões podem transmitir várias doenças às plantas, vindo por consequência a comprometer todo processo produtivo de formação das mudas (GIRARDI, 2005). Este autor também ressalta que hoje só são certificados os viveiros que atendem essa norma de proteção citada anteriormente.

Outro fator importante na produção da muda é a formação da mesma em recipiente, pois essa prática traz uma série de vantagens, como: seleção apurada dos porta-enxertos, maior controle sobre patógenos, acarretando em uma melhor sanidade da muda, menor tempo para produção da muda, maior volume de radículas, maior sobrevivência no plantio, maior controle nutricional e de água disponibilizada à planta (GIRARDI, 2005).

2.2.1.5 Justificativa

A história comprova que a citricultura brasileira sofreu muito os efeitos por ter uma base genética limitada, onde ocorreu no passado a morte de muitas plantas pela disseminação de doenças em épocas de predominância de um porta-enxerto suscetível ao patógeno (POMPEU JUNIOR e BLUMER, 2008; OLIVEIRA et al., 2008; KOLLER e SCHÄFLER, 2009). Sendo necessário ampliar a gama de porta-enxertos na citricultura atual para não sofrer efeitos do passado.

Porta-enxertos como o limoeiro 'Cravo', que é consolidado nas regiões mais quentes do país, não tem bom desempenho nas condições climáticas do Rio Grande do Sul, por consequência, as plantas que tem na composição esse porta-enxerto apresentam uma baixa longevidade (OLIVEIRA et al., 2008). Muitos porta-enxertos não teriam o mesmo sucesso no estado, repetindo o exemplo do limoeiro 'Cravo', necessitando então uma delicada avaliação de

novos genótipos oriundos de outras regiões do país antes de indicar para uso na citricultura do Estado.

Uma muda de qualidade é o ponto de partida para obter-se sucesso na produção citrícola (OLIVEIRA et al., 2001). Sendo assim, o porta-enxerto como parte componente de uma muda assume papel fundamental no pomar, devendo sua escolha ser de suma importância no planejamento do pomar.

2.2.2 Objetivo geral

- Buscar novas alternativas de porta-enxertos para o uso na citricultura do Rio Grande do sul.

2.2.3 Objetivos específicos

- Verificar quais porta-enxertos apresentam tolerância ao frio.
- Analisar a diferença de vigor entre os diferentes porta-enxertos.
- Verificar se ocorre incompatibilidade de enxertia entre porta-enxertos e cultivares copa.
- Verificar qual é o tempo necessário para a formação da muda.

2.2.4 Metas

- Determinar no período de dois anos quais os porta-enxertos que apresentam melhor tolerância ao frio.
- Determinar no período de dois anos quais porta-enxertos apresentam maior vigor e melhor compatibilidade com a cultivar copa a ser enxertada.
- Publicar no mínimo dois artigos em periódicos internacionais ou nacionais;

- Publicar no mínimo dois resumos expandidos em congressos da área.

2.3 Material e métodos

2.3.1 Local e período de realização do experimento

O experimento será realizado no período compreendido entre maio de 2016, mês em que será realizada a semeadura e fevereiro de 2018, mês de conclusão do mestrado, o mesmo será implantado na área experimental pertencente à Embrapa Clima Temperado, Pelotas - RS (coordenadas geográficas: 31°40'47"S e 52°26'24"W; 60 m de altitude). O clima da região é classificado como subtropical mesotérmico-úmido (Cfb), sem estação seca e invernos moderados. A primeira etapa do experimento será realizada em uma estufa de vidro onde há o controle da temperatura, porém após o transplante das mudas para saquinhos de plástico, os mesmos serão conduzidos em telados onde não há o controle da temperatura.

2.3.2 Material vegetal

As sementes utilizadas no projeto são oriundas de diferentes híbridos e porta-enxertos consolidados na citricultura. O número total de genótipos semeados será de 43 diferentes genótipos de porta-enxertos, sendo que a maioria é oriunda da Embrapa Mandioca e Fruticultura de Cruz das Almas - BA. Porém além dos genótipos oriundos desta instituição foram utilizados outros genótipos advindos de Pelotas, do INTA - ARG e de Rosário do Sul. Os 43 materiais vegetais utilizados no experimento são os citados na sequência.

TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X CTTR - 029 (citrangeiro 'Troyer'), citrangeiro 'C - 13', LVK (limoeiro 'Volkameriano') X LVA - 009 (laranjeira 'Valência'), TSK (tangerineira 'Sunki') X TRENG - 256 (trifoliata 'English') -

citrandarin 'Índio', TSK (tangerineira 'Sunki') X TRENG - 264 (trifoliata 'English')
 - citrandarin 'Riverside', TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X TRFD - 007
 (trifoliata 'Flying Dragon'), TSKC (Tangerineira 'Sunki Comum') X TRBK - 006
 (trifoliata Beneke), TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X CTTR-002 (citrangeiro
 'Troyer'), MXML (mexerica 'Willow Leaf') X LHA - 001 (laranjeira Hamlin),
 TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X CTSW - 028 (citrameleiro 'Swingle'),
 Cleo (tangerineira 'Cleópatra') X 'BARNERS' (TRBN) - 245 (trifoliata 'Barners'),
 'Sunki Tropical', TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X CTCM - 008 (citrangeiro
 Coleman), Cleo (tangerineira 'Cleópatra') X TRSW - 287 (trifoliata 'Swingle'),
 TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X CTSW - 033 (citrameleiro 'Swingle'),
 TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X (LCRXTR) - 073 (limoeiro 'Cravo
 Rugoso' x 'Trifoliata'), TSKFL (tangerineira 'Sunki da Flórida') X CTSW - 004
 (citrameleiro 'Swingle'), HTR 069 (híbrido Trifoliado), HTR 207 (híbrido
 Trifoliado), TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X (TRXLCR) - 059 (limoeiro
 'Cravo Rugoso' x 'Trifoliata'), HTR 116 (híbrido Trifoliado), TSKC (tangerineira
 'Sunki Comum') X CTSW-041 (citrameleiro 'Swingle') , TSKC (Tangerineira
 'Sunki Comum') X CTSW - 031 (citrameleiro 'Swingle'), TSKC (tangerineira
 'Sunki Comum') X TRBK - CO (trifoliata Beneke), TSKC (tangerineira 'Sunki
 Comum') X (LCRXTR) - 040 (limoeiro 'Cravo Rugoso' x 'Trifoliata'), TSKC
 (tangerineira 'Sunki Comum') X TRFD - 003 (trifoliata 'Flying Dragon'), HTR
 208 (híbrido Trifoliado), LRF (limoeiro Rugoso da Flórida) X (LCRXTR) - 005
 (limoeiro 'Cravo Rugoso' x 'Trifoliata'), TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X
 TRFD - 006 (trifoliata 'Flying Dragon'), citrandarin 'San Diego', LVK (limoeiro
 'Volkameriano') X LCR (limoeiro 'Cravo Rugoso') - 038 LCR (limoeiro 'Cravo
 Rugoso') X CTSW - 009 (citrameleiro 'Swingle'), HTR 053 (híbrido Trifoliado),
 TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X (LCRXTR) - 20 (limoeiro 'Cravo Rugoso'
 x 'Trifoliata'), TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X CTSW - 036 (citrameleiro
 'Swingle'), TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X (LCRXTR) - 001 (limoeiro
 'Cravo Rugoso' x 'Trifoliata'), TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X CTSW -
 025 (citrameleiro 'Swingle'), LCR (limoeiro 'Cravo') X TR - 001 ('Trifoliata'),
 TSKC (tangerineira 'Sunki Comum') X TRFD - 007 (trifoliata 'Flying Dragon'),
 HTR 051 (híbrido Trifoliado), 'Trifoliata' (*Poncirus trifoliata*) citrameleiro
 'Swingle', limoeiro 'Cravo', citrangeiro FEPAGRO 'C - 13'.

2.3.3 Metodologia

2.3.3.1 Metodologia utilizada na estufa de vidro

O processo de semeadura terá sementes de 43 diferentes genótipos de porta-enxertos, será conduzido em uma estufa de vidro, com as dimensões de 9,0 m X 4,5 m com pé direito de 5 m, com o piso de concreto, dotada de um sistema de aquecimento e arrefecimento da temperatura ambiente, onde será mantida a temperatura de 25°C. A semeadura será realizada em tubetes cônicos com estrias e dreno possuindo 11 cm de altura com 5 cm de diâmetro, com volume de 50 cm³, produzidos pelo fabricante Met. Dacko Ltda. O procedimento de semeadura ocorrerá com o preenchimento dos tubetes com substrato Plantmax com as seguintes características: pH 5,8, condutividade elétrica (mS/cm) de 0,7, umidade máxima (% peso / peso) de 55%, Densidade em base seca 260 kg/m³, capacidade de retenção de água- CRA 60%. Será adicionado ao substrato 210 g adubo Osmocote com formulação de 15-10-10 de NPK, por 20 kg de substrato. Após o preenchimento dos tubetes com a mistura de substrato e adubo, será realizada a compactação da mistura, posteriormente será adicionada uma semente de porta-enxerto por tubete. O substrato será adicionado de tal forma que cubra completamente a semente porém, sendo respeitado a profundidade máxima de semeadura que corresponde ao dobro do tamanho da semente.

Os tubetes serão alocados em bancadas de metal com grades em sua base, de tal forma que fiquem suspensos facilitando o manejo e a irrigação. A irrigação será realizada na frequência de uma vez por dia, usando um sistema de uma mangueira de plástico com um chuveiro na extremidade, a intensidade rega será de uma “chuva”, regando-se até o ponto do substrato se tornar friável.

Posteriormente à emergência de plântulas, será realizado o desbaste, conduzindo apenas uma planta por tubete, sendo mantida a planta de embrião

nucelar. As variáveis avaliadas na estufa de vidro são: % de emergência de plântulas, diâmetro da haste principal e altura do porta-enxerto. Para realizar as avaliações cada genótipo será dividido em quatro blocos com número igual de unidades experimentais cada um.

2.3.3.2 Metodologia utilizada na casa de vegetação

Após a condução das plantas na estufa de vidro, será realizado o transplante dos porta-enxertos, transferindo os mesmos dos tubetes para sacolas plásticas. Essa segunda etapa do experimento será conduzida em casa de vegetação com telado, a mesma possui as dimensões de 50 m x 10 e pé direito de 5 m, com o piso de brita. Não haverá nenhum tipo de ventilação ou aquecimento artificial.

Para realizar o transplante serão preenchidos sacolas plásticas de 5 L, com uma mistura homogeneizada em betoneira. Esta mistura é composta da seguinte formulação: 400 g de adubo Osmocote formulação 22-4-8 de NPK, 270 g de adubo Osmocote formulação 15-10-10 de NPK, e 60 kg de substrato Turfa Fértil para hortaliças com pH 5,8, Condutividade elétrica (mS/cm) de 0,7, Umidade Máxima (%peso/peso) de 55%, Densidade em base seca 260 kg/m³, capacidade de retenção de água - CRA 60%.

Será conduzida uma planta por sacola plástica, onde cada genótipo de porta-enxerto possuirá um número de 20 exemplares de plantas. Quando as plantas dos porta-enxertos possuírem aproximadamente 6 mm de diâmetro em sua haste principal, diâmetro de um lápis, será feita a enxertia pelo método de borbulha.

A irrigação será feita com auxílio de um regador de plástico na frequência de uma vez a cada dois dias, onde será irrigada a planta até o ponto de o substrato atingir uma consistência friável.

No processo de formação do porta-enxerto serão avaliadas as variáveis de diâmetro do porta-enxerto, altura de planta, pegamento e incompatibilidade de enxertia.

2.3.4 Análise estatística

Para emergência de plântulas: delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições, sendo as unidades experimentais de 45 tubetes, cada um com uma planta.

Para formação: delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições, sendo as unidades experimentais de 20 sacolas plásticas, contendo uma planta por sacola.

Os dados serão submetidos a análise de variância, comparando-se as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Os dados referentes à porcentagem de plantas emergidas serão transformados para $ARC \ SEN (X/100)^{0,05}$.

2.4 Orçamento

a) Material de consumo:

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor em Reais
Substrato Turfa Fértil	sc	250	3600,00
Substrato Plantmax	sc	10	150
Adubo Osmocote 15-09-12	kg	500	800,00
Superfosfato simples	kg	200	360,00
Calcário calcítico	kg	200	140,00

Sacolas plásticas de 5 L	un	3000	560,00
Máscara de proteção	un	5	6,00
Caixa de luvas nitrílicas	cx	2	60
Luva petroleira de couro raspa	par	2	16,00
Combustível	L	350	1390,00

SUBTOTAL 1	7082,00
-------------------	----------------

b) Material Permanente:

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor em Reais
Paquímetro digital	un.	1	200,00
pHmetro e condutivímetro	un.	1	1.136,00
Termômetro digital	un.	1	99,00
Canivete para enxertia	un.	3	220,00
Tesoura de poda	un	2	190,00
Enxada larga com cabo de madeira	un.	3	68,00
Pá cortadeira com cabo de madeira	un.	3	90,00
Pazinha metálica estreita	un.	5	25,00
Baldes plásticos	un.	5	25,00
Carrinho de mão com chassi metálico	un.	2	198,00
Betoneira Rental 400 L com motor	un	1	6030,00
Caixas plásticas hortifruti	un.	5	125,00
Mangueira para irrigação	Metro	15	40,00
Regador de plástico	un.	2	32,00
Tubetes plásticos 50 cm ³	un.	4000	300,00

Bancada de metal para tubetes	un.	7	1400,00
Estufa de vidro com controle de temperatura	un.	1	25000,00
SUBTOTAL 2			35178,00

c) Outras despesas:

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor em Reais
Impressões	-	-	300,00
Encadernações	-	-	150,00
Material de escritório	-	-	300,00
Inscrições em eventos	-	-	1.500,00
Diárias	-	-	1.200,00
Manutenção de equipamentos	-	-	500,00
Divulgação dos resultados	-	-	500,00
Material bibliográfico	-	-	250,00
SUBTOTAL 3			4700,00

d) Custo Total:

Descrição	Valor em Reais
Subtotal 1 + 2 + 3	46960,00
Imprevistos (10%)	4696,00
TOTAL	51656,00

2.5 Cronograma de execução

Publicação.		X											
-------------	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2.6 Divulgação prevista

Os trabalhos serão apresentados em congressos e/ou reuniões técnicas e os artigos científicos serão publicados em revistas científicas com corpo editorial.

2.7 Referências bibliográficas

ALBRIGO, G. Influências ambientais no desenvolvimento dos frutos cítricos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CITROS – FISILOGIA, 2., 1992, Bebedouro. Anais... Bebedouro: Fundação Cargill, 1992. p. 100 – 106.

BARROS, O. ; Barbosa, F. H. **SUCO DE LARANJA.** : Depec – Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos - Banco Bradesco, 2016. 56p.

GIRARDI, E. A. **Métodos alternativos de produção de mudas de cítricas em recipientes na prevenção da morte súbita dos citros.** 2005. 89 F. Tese – (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Piracicaba, 2005.

KOLLER, O. C; SCHAFER, G. Origem da cultura da tangerineira, importância no mundo e no Brasil. In: KOLLER, O. C. (Coord.). **Citricultura:** cultura de tangerineiras - tecnologia de produção, pós-colheita e industrialização. Porto Alegre: Editora Rígel, 2009. p. 13-24.

MAIA. E. **Aula Planejamento e Instalação de Pomares.** Universidade Federal de Rondônia . 2014.

MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; POMPEU JUNIOR, J. **CITROS: principais informações e recomendações de cultivo.** Campinas-sp: Instituto Agrônomo de Campinas, 2005, 9 p.

MONTENEGRO, H.W.S. **Clima e Solo**. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.C.P. *Citricultura Brasileira*. Campinas: Fundação Cargill, 1980. p.225-239.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P. O **Retrato da Citricultura Brasileira**. Ribeirão Preto: Usp Ribeirão Preto, 2010. 138 p.

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

OLIVEIRA, R. P.; SOARES FILHO, W. S.; PASSOS, O. S.; SCIVITTARO, W. B.; ROCHA, P. S. G. **Porta-enxertos para citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2008, 45 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 226).

PASSOS, O. S. ; SOARES FILHO, W. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da. **500 Perguntas-500 Respostas- Citros**. Brasília-DF: Embrapa, 2005. 217 p.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Laranjeiras e seus porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do estado de São Paulo. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v. 29, n. 1-2, p. 35-50, 2008.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. *Citros*. Campinas: IAC; Fundag, 2005. cap.4, p. 61-104.

RIBEIRO, G. D.; COSTA, J. N. M.; VIEIRA, A. H. **Enxertia em fruteiras**. Porto Velho - RO: Embrapa, 2005. 8 p.

ROCHA, E. R. C. **Caracterização de fungos entomopatogênicos e controle da Mosca Negra dos citros (Aleurocanthus wlogumi Ashby, 1908)**. 2015. 53 f. Programa de Pós Graduação em Agroecologia, Universidade Federal do Maranhão .-São Luís, 2015.

ROSA, C. **Diversificação nos cultivos de citros para consumo in natura: o exemplo adotado em uma pequena propriedade rural no município de Erechim – RS.** 2010. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mba em Gestão do Agronegócio, Universidade do Vale do Rio do Sinos, São Leopoldo, 2010.

SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLES, A. L. C. Porta-enxertos utilizados na citricultura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31 p. 723-733, 2001.

TEÓFILO SOBRINHO, J. Propagação de citros. IN RODRIGUEZ. O. (Ed). Citricultura Brasileira. Campinas. Fundação Cargill. 1991. V.1 p.281-301.

3. Relatório de Campo

O projeto de pesquisa foi executado no período compreendido entre maio de 2016 e novembro de 2017, em duas etapas que foram desenvolvidos no setor de citricultura na unidade Sede da Embrapa Clima Temperado em Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul e depois agrupadas em um artigo.

A semeadura dos porta-enxertos cítricos foi realizada em tubetes cônicos preenchidos com substrato alocados em bancadas em uma estufa de vidro com controle de temperatura e ocorreu no mês de maio de 2016. O transplante das mudas para sacolas plásticas, assim como a transferência das mesmas da estufa de vidro para a casa de vegetação ocorreu nos meses de dezembro de 2016 e janeiro de 2017.

Etapa 1: Teve início em maio de 2016 com a semeadura de 43 diferentes porta-enxertos cítricos, oriundos em sua maioria do programa de melhoramento genético em citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura de Cruz das Almas no Estado da Bahia, além de outros genótipos do INTA - ARG e de produtores de citros dos municípios de Pelotas - RS e Rosário do Sul - RS. A semeadura foi realizada em tubetes cônicos preenchidos com substrato e alocados em bancadas em estufa de vidro com controle de temperatura. Essa etapa consistiu em avaliar o percentual de emergência de plântulas e o tempo que as plântulas de cada genótipo levariam para emergir através da contagem direta da emergência de plântulas. A etapa teve seu andamento de acordo com o planejado sendo cumprido dentro do tempo esperado, relatando como único problema o baixo potencial germinativo de alguns genótipos como por exemplo, os genótipos (TSKC X (LCRXTR) 001, TSKC X CTSW 028, HTR 053, TSKC X CTSW 036, LCR X TR 001, TSKC X CTCM 008) que veio por consequência reduzir o número de amostras de alguns porta-enxertos da segunda etapa.

Etapa 2: Seu início foi em setembro de 2016 e sua conclusão em novembro de 2017, essa etapa propôs avaliar o diâmetro da haste principal com o auxílio de um paquímetro digital, e altura dos porta-enxertos até o momento de enxertia com o auxílio de uma régua graduada, assim como o percentual de mortalidade de genótipos não adaptados às condições de clima

do Rio Grande do Sul, o pegamento de enxertia e a compatibilidade entre os materiais enxertados. Os principais problemas encontrados foram relacionados à questão adaptativa de diversos genótipos, que se desenvolveram muito pouco nas condições de clima local, mesmo os genótipos estando alocados em ambiente protegido, estando menos expostos do que se estivessem a campo. Vários genótipos tiveram um alto percentual de mortalidade e um genótipo acabou se perdendo devido a não se adaptar às condições locais de baixa temperatura. Devido ao baixo crescimento de genótipos menos adaptados e ao crescimento mais lento inclusive dos genótipos mais adaptados, estes demoraram mais para atingirem o ponto de enxertia, quando comparados a condições de temperatura mais alta. As avaliações de pegamento de enxertia e avaliação de compatibilidade entre os materiais enxertados foram retiradas do dessa etapa, pois a maioria dos porta-enxertos não estariam em condições de enxertia em tempo hábil para que se pudesse colocar na dissertação de mestrado, ficando essas avaliações a serem inclusas no artigo mais tardiamente ou inclusas em outro artigo.

4. Artigo Desenvolvido

Artigo a ser submetido na revista Ceres

1 Área: Propagação vegetativa e seminífera

2 16.06 - Produção de mudas

3 **Desenvolvimento inicial de potenciais porta-enxertos para a citricultura**

4 *Léo Omar Duarte Marques^{2*}, Paulo Mello-Farias², Roberto Pedroso de Oliveira³,*

5 *Maximiliano Dini², Marcelo Barbosa Malgarim², Walter dos Santos Soares Filho⁴*

6 1 – Este trabalho é parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, com concessão
7 de bolsa de estudos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
8 (CAPES).

9 2 – Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia, Pelotas, Rio Grande
10 do Sul, Brasil. leodmq@hotmail.com; mello.farias@ufpel.edu.br;
11 maxidini@hotmail.com; malgarim@ufpel.edu.br

12 3 – Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.
13 roberto.pedroso@embrapa.br

14 4 - Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, Bahia, Brasil.
15 walter.soares@embrapa.br

16 *Autor para correspondência: leodmq@hotmail.com

17 **RESUMO**

18 A citricultura tanto no Brasil como no Rio Grande do Sul está concentrada sobre poucos
19 porta-enxertos, isso propicia que ocorra danos fitossanitários generalizados. O presente
20 estudo objetivou avaliar o porcentual e velocidade de emergência de plântulas, assim
21 como o diâmetro, altura e a taxa de mortalidade de 24 genótipos de porta-enxertos com
22 potencial de uso na citricultura. O delineamento experimental foi inteiramente
23 casualizado, com quatro repetições de 45 unidades amostrais para às variáveis referentes

à emergência de plântulas e quatro repetições de 20 unidades amostrais para às variáveis referentes ao diâmetro, altura e taxa de mortalidade. O genótipo ‘Trifoliata’ apresentou maior uniformidade e rapidez na emergência de plântulas. Os valores finais do percentual de emergência apontaram os genótipos ‘Trifoliata’, TSKC X CTSW – 041 e TSKC X CTSW – 025 como porta-enxertos que apresentam maior emergência de plântulas. Alguns porta-enxertos apresentaram alta taxa de mortalidade, como por exemplo, os genótipos LCR X CTSW – 009 e LVK X LCR – 038, que tiveram 100% e 90% de mortalidade respectivamente. O citrumeleiro ‘Swingle’ destacou-se por ser o porta-enxerto que apresentou maior altura e diâmetro associado a uma taxa de mortalidade muito pequena. Outros porta-enxertos destacaram-se por atingir bom desenvolvimento associado à baixa mortalidade, são estes: Cleo X TRBN – 245, Cleo X TRSW – 287, citrandarins ‘Índio’, ‘San Diego’ e ‘Riverside’, LRF X (LCR X TR) – 005 e limoeiro ‘Cravo’. Na fase inicial de formação da muda, todos estes porta-enxertos que apresentaram bom desempenho no desenvolvimento e baixa taxa de mortalidade surgem como importantes alternativas para diversificação da citricultura.

Palavras-chave: Citrus spp.; adaptação; diâmetro; altura; propagação.

ABSTRACT

Citrus cultivation in both Brazil and Rio Grande do Sul is concentrated on few rootstocks, which leads to widespread phytosanitary damage. The goal of this study was to evaluate the seedling emergence percentage and speed, as well as the diameter, height and mortality rate of 24 rootstock genotypes with potential for use in citriculture. The experimental design was completely randomized, with four replicates of 45 sample units for the variables related to seedling emergence and four replicates of 20 sample units for the variables related to diameter, height and mortality rate. The genotype

'Trifoliata' presented greater uniformity and quickness in the emergence of seedlings. The final values of the emergency percentage indicated the genotypes 'Trifoliata', TSKC X CTSW - 041 and TSKC X CTSW - 025 as rootstocks that present greater emergence of seedlings. Some rootstocks had a high mortality rate, for example, the LCR X CTSW-009 and LVK X LCR-038 genotypes, which had 100% and 90% mortality, respectively. The 'Swingle' citrus tree was noted for being the rootstock that presented higher height and diameter associated with a very small mortality rate. Other rootstocks have been noted for achieving good development associated with low mortality, such as: Cleo X TRBN-245, Cleo X TRSW-287, citrandarins 'Índio', 'San Diego' and 'Riverside', (LRF X TR) - 005 and 'Cravo' lemon tree. In the initial phase of seedling formation, all these rootstocks that showed good performance in the development and low mortality rates appear as important alternatives for citrus diversification.

Keywords: Citrus spp .; adaptation; diameter; height; propagation.

INTRODUÇÃO

A citricultura é um dos setores mais importantes do agronegócio brasileiro, destacando-se o cultivo da laranja, em que o país é o maior produtor mundial, com uma produção total de 16.240.000 toneladas, aproximadamente 35% da produção mundial do fruto (FAO, 2014). O estado do Rio Grande do Sul é o sexto maior produtor, com uma produção 399.296 toneladas (IBGE, 2017).

O principal método que se utiliza na produção de mudas de citros é a enxertia, sendo fundamental a escolha correta do porta-enxerto, pois o mesmo é capaz de influenciar em mais de 20 características agrônômicas da cultivar copa e seus frutos (Shäfler et al., 2001). Destaca-se a importância de apresentar um eficiente sistema radicular, afim de que o mesmo venha absorver nutrientes mantendo as funções vitais da

planta, assim como apresentar resistência às principais doenças dos citros (Shäfler et al., 2001; Oliveira et al., 2008).

A obtenção do porta-enxerto é feita através de sementes, que devem ser retiradas de frutos colhidos de árvores sadias, sendo que a produção do porta-enxerto é a etapa mais demorada na formação da muda (Sarmiento et al., 2016). O tempo médio de obtenção de porta-enxertos via semeadura na maior parte do Brasil varia entre seis e oito meses, porém no estado do Rio Grande do Sul devido às baixas temperaturas, normalmente esse tempo é superior a um ano (Girardi et al., 2010).

A muda cítrica é o principal insumo na implantação do pomar, sendo necessário ter enfoque no aspecto fitossanitário em função da ampla gama de doenças e pragas que atacam a cultura, pois no passado, muitas vezes as mudas já saíam contaminadas dos viveiros, pois eram produzidas em ambiente desprotegido. Hoje a legislação exige que as mudas sejam adquiridas de viveiros certificados, produzidas em ambiente protegido denominado viveiro-telado (Oliveira et al., 2008; Sarmiento et al., 2016; Parolin et al., 2017).

No Brasil a maioria das plantas cítricas estão enxertadas sobre o porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia*), enquanto no Rio Grande do Sul a citricultura está concentrada basicamente sobre o porta-enxerto ‘Trifoliata’ (*Poncirus trifoliata*), devido a este se adaptar bem aos solos úmidos e tolerar os invernos com baixas temperaturas (Petry et al., 2015). É muito importante buscar por porta-enxertos alternativos que se adaptem bem às condições climáticas do Rio Grande do Sul, pois a citricultura do estado é muito dependente do ‘Trifoliata’.

O zoneamento agroclimático dos citros indica que no Rio Grande do Sul, em quatro das cinco regiões recomendadas para o cultivo do citros, faça-se uso de porta-

enxertos resistentes ao frio, limitando muito as recomendações de porta-enxertos, sendo possível recomendar somente o ‘Trifoliata’ e os genótipos citrumeleiro ‘Swingle’, e os citrangeiros ‘C-13’, ‘Troyer’ e ‘Carrizo’ (Wrege et al., 2004).

É imprescindível que se amplie a base genética de porta-enxertos tanto no Rio Grande do Sul quanto no Brasil, essa necessidade levou vários programas de melhoramento genético a selecionar genótipos híbridos capazes de suportar estresses bióticos e abióticos para várias condições de clima no Brasil. O programa mantido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura tem buscado novas alternativas de porta-enxertos com o intuito de aumentar a segurança fitossanitária e a competitividade da citricultura brasileira (Soares Filho, 2011; Rodrigues et al., 2015).

A necessidade de diversificar a matriz produtiva de porta-enxertos no Rio Grande do Sul, aliada à necessidade de avaliar o comportamento de genótipos híbridos, como os desenvolvidos pelo programa de melhoramento em citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, propicia que trabalhos sejam desenvolvidos nesse sentido. Objetivou-se com o presente estudo avaliar o desempenho de 24 diferentes porta-enxertos cítricos, nas condições do estado do Rio Grande do Sul, desde a emergência de plântulas até os quinze meses posteriores a este período.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período compreendido entre maio de 2016 a novembro de 2017, a primeira parte do experimento foi conduzida em estufa de vidro, e a segunda parte que corresponde ao período após o transplante, foi realizada em estufa com tela antiafídica nas laterais e cobertura plástica de coloração branco-leitosa na parte superior. Ambas as instalações estão situadas na Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, (coordenadas geográficas: 31°40’47’’S e 52°26’24’’W; 57 m de altitude).

A semeadura foi realizada em tubetes cônicos de plástico com 50 cm³ de volume, com quatro estrias longitudinais e dreno, suspensos em bancada metálica. Os mesmos foram preenchidos com substrato comercial Plantmax, o substrato continha as seguintes características: pH 5,8, condutividade elétrica (mS/cm) de 0,7, umidade máxima (% peso / peso) de 55%, densidade em base seca 260 kg/m³, capacidade de retenção de água- CRA 60%. Foi adicionado ao substrato antes do recebimento das sementes 210 g de adubo Osmocote 15-10-10 de NPK, por 20 kg de substrato.

O procedimento da semeadura foi realizado em maio de 2016, após o preenchimento dos tubetes, o substrato foi compactado e adicionou-se uma semente por tubete, posteriormente ocorreu o cobrimento das sementes com substrato a uma profundidade de 1,5 cm. A temperatura no interior da estufa entre o período de semeadura até o término do período de emergência de todos os genótipos foi mantida em 25 °C.

O transplante dos tubetes para sacolas plásticas de 5 L, ocorreu em dezembro de 2016 aos 220 dias após a semeadura. As sacolas plásticas foram preenchidas com o mesmo substrato do processo de semeadura, sendo adicionado a esse substrato antes do transplante 400 g de adubo Osmocote formulação 22-4-8 e 270 g de adubo Osmocote formulação 15-10-10 para cada 60 kg de substrato. Posterior ao transplante foram realizadas quatro adubações aos 40, 70, 100 e 190 dias após o transplante, de um formulado contendo 2/3 de monoamônio fosfatado (11-52-00) de NPK e 1/3 de nitrato de cálcio Ca(NO₃)₂ utilizando a dosagem de 2 g de formulado por planta.

Realizou-se a prática do desbaste aonde conduziu-se uma planta por tubete, as brotações laterais foram retiradas durante todo andamento do experimento, sendo mantido o crescimento da muda em haste única. A irrigação antes do transplante e nos

primeiros 30 dias após o transplante foi realizada diariamente, posterior a esse período foi adotada a frequência de dois dias entre regas. Utilizou-se para irrigar um sistema com uma mangueira de plástico e o tempo de rega utilizado durante todo período foi de 10 segundos por planta.

As variáveis avaliadas foram:

Porcentual de emergência: variável determinada através da contagem direta de plântulas que emergiam para o exterior do substrato de cada genótipo, com intervalo de três dias entre uma contagem e outra.

Índice de velocidade de emergência (IVE): Indica o número de plântulas emergindo por unidade de tempo. Determinado pela fórmula $IVE = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$, onde G1, G2 e Gn significam o número de plântulas germinadas na primeira contagem, segunda contagem até a última contagem aos 98 DAS, e N1, N2 e Nn, significa o número de dias na primeira, segunda até a última contagem (Maguirre, 1962; Rodrigues et al., 2015). Dividiu-se o período em 0-56 dias após a semeadura e 57-98 dias após a semeadura, pois com o índice de velocidade de emergência para todo período não é possível identificar quais porta-enxertos são precoces.

Altura da planta: variável obtida com auxílio de uma trena graduada, medindo a planta desde sua base até a extremidade superior da gema apical, sendo o resultado expresso em cm.

Diâmetro da planta: Medida coletada com auxílio de um paquímetro digital, obtida a 3 cm acima da base da planta junto ao substrato, sendo o resultado expresso em mm.

Mortalidade: Determinada através de diagnóstico visual de plantas que morriam entre uma avaliação para outra, medida expressa em porcentual e dividida em três categorias: baixa (mortalidade inferior a 5%) média (mortalidade entre 5% e 15%) e alta (mortalidade acima de 15%).

Estudou-se 24 genótipos (Tabela 1), com delineamento inteiramente casualizado, sendo utilizados para avaliações de emergência quatro blocos compostos de 45 unidades amostrais cada e para avaliações referentes a altura, diâmetro e mortalidade quatro blocos compostos de 20 unidades amostrais cada.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Infostat. A análise de variância (ANOVA) foi realizada pelo teste F, e, quando significativo, os dados foram submetidos ao teste de agrupamento de médias de Scott-Knott (Scott & Knott, 1975), ao nível de 5% de significância. Os valores em porcentagem foram transformados pela expressão $\arcsin \sqrt{x/100}$, em que x é o valor das repetições de cada variável de resposta. Essa transformação foi feita para atender ao pressuposto da homogeneidade das variâncias, preconizado pela ANOVA, porém, os resultados são apresentados na escala original destas variáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período necessário para que todos os genótipos completassem a emergência de plântulas foi de 98 dias após a semeadura. O ‘Trifoliata’, e os genótipos TSKC X CTSW – 041 e TSKC X CTSW – 025, não diferiram estatisticamente entre si, sendo estes os que apresentaram maior emergência de plântulas (Tabela 2). Passos et al. (2006), Oliveira & Scivittaro (2007) e Sarmiento et al. (2016), em pesquisas encontraram percentuais de emergência de plântulas inferiores para o porta-enxerto ‘Trifoliata’ 81%, 84,4%, 80% respectivamente.

Segundo Oliveira & Scivittaro (2007), a temperatura ideal para a emergência de plântulas do ‘Trifoliata’ está em torno de 25°C, esse fator pode ter favorecido o ótimo desempenho do porta-enxerto. O período de emergência de plântulas coincidiu com o início do inverno, por isso a necessidade de elevar a temperatura no interior da casa até 25°C. Possivelmente se a semeadura tivesse sido realizada em um período de temperatura mais favorável, onde naturalmente a temperatura no interior da casa fosse superior a 25°C, porta-enxertos de regiões mais quentes, como o limoeiro ‘Cravo’ e tangerineira ‘Sunki’ e híbridos destes, apresentassem maior emergência de plântulas.

O genótipo TSKC X CTSW – 041, que teve uma emergência de plântulas de 92,22% (Tabela 2), apresentou altos valores nessa variável em trabalhos realizados por Rodrigues et al. (2015) e Parolin et al. (2017), onde este genótipo apresentou uma emergência de plântulas de 100% e 98% respectivamente, apresentando-se como um genótipo em que suas sementes apresentam alta viabilidade. Outro porta-enxerto que teve bom desempenho na emergência de plântulas foi o genótipo TSKC X CTSW – 25 (Tabela 2), este em trabalho realizado por Parolin et al. (2017), apresentou valores de 77%, abaixo dos 87,78% do presente trabalho, as variações no percentual podem ter ocorrido em função da qualidade das sementes, ou pelo fato da utilização de substratos diferentes.

Os genótipos LCR X TR - 001 e TSKC X CTCM – 008, apresentaram valores de emergência de plântulas inferior a 25% (Tabela 2), sendo estes os piores valores encontrados no experimento. Dos porta-enxertos que tiveram piores valores de emergência, o LCR X TR – 001 destaca-se por ter apresentado baixo desempenho de emergência em trabalhos realizados por Rodrigues et al. (2015) e Parolin et al. (2017), que obtiveram 47% e 46% respectivamente, reiterando que esse genótipo historicamente não apresenta boa emergência de plântulas, alertando para importância de quando se

quiser trabalhar com esse porta-enxerto, aumentar o número de sementes na semeadura devido ao fato da baixa emergência de plântulas ser comum à esse genótipo.

O limoeiro ‘Cravo’, porta-enxerto mais utilizado na citricultura brasileira ficou entre os cinco porta-enxertos que tiveram maior emergência de plântulas totalizando 83,33% (Tabela 2). O limoeiro ‘Cravo’ apresenta variações nessa variável, em trabalhos realizados por Passos et al. (2006), tiveram 74% de emergência de plântulas, enquanto Rodrigues et al. (2015) encontraram 99% de emergência, estes trabalhos ocorreram no mesmo local e época do ano, elucidando que as variações na emergência de plântulas podem ser em função do uso de diferentes substratos ou da qualidade das sementes do genótipo utilizadas nos experimentos.

O maior IVE no primeiro período foi encontrado no porta-enxerto ‘Trifoliata’ (Tabela 3), sendo que o mesmo completou toda emergência de plântulas no período de 50 dias após a semeadura (DAS), além do ‘Trifoliata’ outros porta-enxertos tiveram uma uniformidade na emergência de plântulas no primeiro período, como por exemplo, limoeiro ‘Cravo’ e citrumeleiro ‘Swingle’ (Tabela 3). Dentre os porta-enxertos que tiveram maior uniformidade de emergência, o limoeiro ‘Cravo’ é o que costuma apresentar bons valores nesse aspecto, como relatado em pesquisas por Sousa et al. (2002) e Rodrigues et al. (2015), o ‘Trifoliata’ e o citrumeleiro ‘Swingle’ por sua vez nem sempre apresentam boa uniformidade e precocidade, Rodrigues et al. (2015) e Sarmiento et al. (2016) observaram essa característica em trabalhos realizados.

Em uma comparação entre os porta-enxertos mais consolidados na citricultura brasileira utilizados no experimento (limoeiro ‘Cravo’, ‘Trifoliata’, citrumeleiro ‘Swingle’ e tangerineira ‘Sunki Tropical’) e os genótipos de tangerineira ‘Sunki’, ‘Trifoliata’ ou limoeiro ‘Cravo’ como parentais, percebe-se que o ‘Trifoliata’ e o

limoeiro ‘Cravo’ apresentaram maiores percentuais de emergência em comparação aos demais (Figura 1). Rodrigues et al. (2015) relataram uma superioridade da tangerineira ‘Sunki Tropical’ em relação às demais, onde o genótipo atingiu emergência de plântulas de 100%. Rodrigues et al. (2015) utilizaram o mesmo substrato e adotaram a mesma metodologia de semeadura e irrigação, levantando a possibilidade do genótipo ‘Sunki Tropical’ não ter germinado bem em função das características locais, ou em função da qualidade das sementes utilizadas no presente experimento, pois o genótipo apresentou boa emergência de plântulas em outros trabalhos.

Os genótipos híbridos de ‘Trifoliata’ apresentaram uma emergência de plântulas cerca de 5% maior do que os genótipos híbridos que continham tangerineira ‘Sunki’ ou limoeiro ‘Cravo’ em sua constituição genética, sendo que os genótipos híbridos tanto de ‘Sunki’ como de limoeiro ‘Cravo’ apresentaram comportamento muito semelhante em um aspecto geral em relação ao porcentual de emergência de plântulas, assim como na velocidade de emergência (Figura 1). Em pesquisa realizada por Rodrigues et al. (2015), genótipos híbridos de tangerineira ‘Sunki’ tiveram desempenho superior aos demais, levando a acreditar que o fato de genótipos híbridos de ‘Trifoliata’ apresentarem melhor desempenho é devido à ótima adaptação ao clima local e não uma regra geral.

As avaliações de altura e diâmetro realizadas aos 130, 160 e 190 dias após a semeadura, antes do transplante para sacolas plásticas, quando os porta-enxertos ainda estavam na estufa de vidro, apontaram o ‘Trifoliata’ como porta-enxerto de maior altura, com relação à variável diâmetro, ‘Trifoliata’ e citrumeleiro ‘Swingle’ foram os porta-enxertos que apresentaram melhores valores (Tabela 4). Os valores de altura e diâmetro do ‘Trifoliata’, (8,47 cm e 2,51 mm) aos 160 dias após a semeadura, diferem muito na variável altura aos encontrados em trabalho elaborado por Teixeira et al. (2009), aos 150 dias após a semeadura, onde as plantas apresentavam 24,80 cm de

altura, porém na variável diâmetro os valores foram semelhantes, os autores obtiveram nesse mesmo trabalho diâmetro 2,15 mm. Teixeira et al. (2009) implantaram o experimento em meados do mês de agosto, sendo que a emergência de plântulas foi concluída na primavera, favorecendo o maior crescimento inicial dos genótipos em comparação ao presente trabalho, onde as plantas concluíram a emergência em meio ao inverno, além disso a temperatura média anual de Eldorado do Sul - RS onde o experimento foi realizado por Teixeira et al. (2009) é 3,6 °C superior à temperatura de Pelotas - RS.

O limoeiro 'Cravo' apresentou um bom crescimento inicial antes do transplante para sacolas plásticas, em comparação aos demais porta-enxertos utilizados no experimento (Tabela 4), porém por outro lado o mesmo teve crescimento lento quando comparado com outro trabalho. Decarlos Neto et al. (2002) em pesquisa realizada em Viçosa - MG relataram altura média de 11,3 cm e diâmetro médio de 2,3 mm para este porta-enxerto 120 dias após a semeadura, bem superior ao valor encontrado no presente trabalho 130 dias após a semeadura, onde o limoeiro 'Cravo' apresentou as médias de 4,59 cm e 1,56 mm de altura e diâmetro respectivamente (Tabela 4), demonstrando uma menor velocidade no crescimento do porta-enxerto em uma região de menor temperatura, visto que Viçosa - MG apresenta temperatura média anual superior em 2,8 °C em relação a Pelotas - RS.

Os porta-enxertos foram transplantados de tubetes para sacolas plásticas 220 dias após a semeadura, tempo muito superior ao relatado por Parolin et al. (2017), onde o transplante para sacolas plásticas ocorreu 155 dias após a semeadura no município de Bebedouro - SP, mostrando uma necessidade de 65 dias a mais para realizar o transplante. Parolin et al. (2017) começaram seu experimento no mês de Dezembro em uma região com temperatura média anual 4,5 °C superior a de Pelotas - RS, levando a

acreditar que esse fator seja o mais discrepante quando comparado ao presente estudo e que tenha favorecido a maior diferença de resultado entre os trabalhos.

Na avaliação aos 80 dias após o transplante, no início do outono, quando a temperatura apresentou um decréscimo, o genótipo LCR X CTSW – 009 apresentou a mortalidade de algumas plantas (Tabela 5), o que evoluiu nos meses de abril e maio. Em Junho 180 dias após o transplante, alguns genótipos apresentavam elevada taxa de mortalidade como, por exemplo: LCR X CTSW – 009 (32,25%) e TSKC X CTSW – 031 (26,47%), além destes os genótipos LVK X LCR – 038 e MXML X LHA – 001, tinham acima de 10% de mortalidade (Tabela 5).

Em julho, ocorreu significativo crescimento tanto em altura quanto em diâmetro dos genótipos citrumeleiro ‘Swingle’, citrandarins, ‘Índio’, ‘San Diego’ e ‘Riverside’, além dos genótipos Cleo X TRSW – 287 e LRF (LCR X TR) - 005. O ‘Trifoliata’ foi ultrapassado pelos genótipos citados anteriormente, em relação ao crescimento, enquanto os outros genótipos haviam retomado o crescimento, o ‘Trifoliata’ permanecia em repouso hibernar, que é uma característica do porta-enxerto, característica essa que faz com que esse porta-enxerto seja mais tolerante ao frio que os demais (Oliveira et al., 2012).

Aos 320 dias após o transplante, foi possível selecionar os genótipos que estariam no ponto de enxertia. Fochesato et al. (2007) e Rodrigues et al. (2016) citam 5 mm no ponto de enxertia como diâmetro mínimo para realização da propagação de enxertia por “T” invertido, como a avaliação de diâmetro foi realizada abaixo do ponto de enxertia, e as plantas em sua base apresentam maior diâmetro, então foi considerado no ponto de enxertia porta-enxertos com diâmetro acima de 6 mm.

Desta forma, em novembro, 320 dias após o transplante, estavam aptos a serem enxertados os porta-enxertos citrumeleiro ‘Swingle’, Cleo X TRBN – 245, Cleo X TRSW – 287, citrandarins ‘Índio’, ‘San Diego’ e ‘Riverside’, HTR 207, Citrangeiro ‘C – 13’, LRF X (LCR X TR) – 005 e limoeiro ‘Cravo’ (Tabela 5). O tempo que os porta-enxertos mais precoces necessitaram para chegar ao ponto de enxertia é bem superior ao relatado em outros estudos com porta-enxertos cítricos. Passos et al. (2006) relataram um período de 7 meses, cerca de 210 dias após o transplante para os porta-enxertos estarem aptos para enxertia em Cruz das Almas - BA, Fochesato et al. (2007) em Eldorado do Sul - RS descreveram um tempo de 265 dias após o transplante e Parolin et al. (2017), relataram em Bebedouro - SP, tempo de 99 dias após o transplante, sendo que muitos genótipos já tinham diâmetro acima de 5 mm no ponto de enxertia, mesmo em um curto período de tempo, porém todos estes estudos foram realizados em locais de temperatura média anual superiores às encontradas em Pelotas – RS.

Os híbridos de ‘Trifoliata’ apresentaram maior diâmetro que seu parental, o que inverteu com os híbridos de limoeiro ‘Cravo’, onde o parental apresentou diâmetro final de 6,09 mm e seus híbridos ficaram com diâmetro médio próximo a 4 mm. A tangerineira ‘Sunki Tropical’ e os híbridos ‘Sunki’, foram os que tiveram menor variação, com diâmetro entre 4,62 mm e 4,00 mm (Figura 2). Oliveira et al. (2008) e Rodrigues et al. (2016), descreveram o ‘Trifoliata’ como um porta-enxerto de crescimento lento e pouco vigoroso em função do repouso hibernar, isso faz acreditar que os genótipos híbridos de ‘Trifoliata’ cruzados com porta-enxertos mais vigorosos como por exemplo, limoeiro ‘Cravo’, possam apresentar maior crescimento que seu parental.

Além do porta-enxerto LCR X CTSW – 009, que apresentou mortandade de todas as plantas, outros porta-enxertos tiveram uma taxa muito alta de mortalidade

como, por exemplo: LVK X LCR – 038, que apresentou mortalidade de 90% e os genótipos híbridos MXML X LHA e TSKC CTSW – 031 que tiveram uma mortalidade acima de 80% (Figura 3).

Os genótipos que se destacaram por apresentarem maior precocidade de enxertia associada a uma mortalidade baixa (inferior a 5%) foram: citrumeleiro ‘Swingle’, Cleo X TRBN – 245, Cleo X TRSW – 287, citrandarins ‘Índio’, ‘San Diego’ e ‘Riverside’, LRF X (LCR X TR) – 005 e limoeiro ‘Cravo’. Os porta-enxertos citrangeiro ‘C - 13’ e HTR 207 atingiram o diâmetro médio para enxertia, porém tiveram mortalidade acima de 5% (Figura 3). O ‘Trifoliata’, que é o porta-enxerto consolidado na região apresentou 100% de sobrevivência.

CONCLUSÕES

O maior porcentual de emergência de plântulas foi encontrado nos genótipos ‘Trifoliata’, TSKC X CTSW – 041 e TSKC X CTSW – 025.

O genótipo ‘Trifoliata’ apresentou maior velocidade na emergência de plântulas.

Foi necessário o tempo de 98 dias após a semeadura para que todos os genótipos completassem o período de emergência de plântulas.

Os genótipos que inicialmente surgem como promessas para diversificação da citricultura no Rio Grande do Sul, devido ao maior crescimento associado a uma baixa mortalidade, são: citrumeleiro ‘Swingle’, Cleo X TRBN – 245, Cleo X TRSW – 287, citrandarins ‘Índio’, ‘San Diego’ e ‘Riverside’, LRF X (LCR X TR) – 005 e limoeiro ‘Cravo’.

REFERÊNCIAS

- Decarlos Neto A, Siqueira DL, Pereira PRG & Alvarez VH (2002) Diagnóstico do estado nutricional de N em porta-enxertos de citros, utilizando-se de teores foliares de clorofila. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24:204-207.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014) Disponível em: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>. Acessado em: 04 de novembro de 2017.
- Fochesato ML, Souza PVD, Schäfer G & Maciel HS (2007) Crescimento vegetativo de porta-enxertos de citros produzidos em substratos comerciais. *Ciência Rural*, 37:970-975.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017) Levantamento sistemático da produção agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. LSPA, 2017. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/lspa_201705.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/lspa_201705.pdf). Acessado em: 06 de setembro de 2017.
- Girardi EA, Mourão Filho FA & Alves AS (2010) Mudanças de laranjeira Valência sobre dois porta-enxertos e sob diferentes manejos de adubação *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32:855-864.
- Maguire JD (1962) Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2:176-117.
- Oliveira RP & Scivittaro WB (2007) Formação do porta-enxerto Trifoliata: época de semeadura. *Ciência Rural*, 37:281-283.

- 382 Oliveira RP, Soares Filho WS, Passos OS, Scivittaro WB & Rocha PSG (2008) Porta-
383 enxertos para citros. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 47 p. (Embrapa Clima
384 Temperado. Documentos, 226).
- 385 Oliveira RP, João PL, Almeida IR, Schwarz SF, Scivitarro WB, Gonzatto MP, Schuch
386 JLD, Boaro V & Petry HB (2012) Manejo de Pomares de Citros contra Geadas. Pelotas
387 RS: Embrapa Clima Temperado, 39 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 346).
- 388 Parolin LG, Girardi EA, Stuchi ES, Costa DP, Jesus CAS, Reiff ET, Sempionato OR,
389 Dobre RP, Mingotte FC, Passos OS & Soares Filho WS (2017) Produção de mudas de
390 citros em viveiro protegido, utilizando diferentes combinações de copa e de porta-
391 enxerto: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca
392 e Fruticultura, 35 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 84).
- 393 Passos OS, Peixoto LS & Santos LC (2006) Caracterização de híbridos de *Poncirus*
394 *trifoliata* e de outros porta-enxertos de citros no estado da Bahia. Revista Brasileira de
395 Fruticultura, 28:410-413
- 396 Petry HB, Reis B, Silva RR, Gonzatto MP & Schwarz SF (2015) Porta-enxertos
397 influenciam o desempenho produtivo de laranjeiras-de-umbigo submetidas a poda
398 drástica. Pesquisa Agropecuária Tropical 45:449-455.
- 399 Rodrigues MJS, Ledo CAS, Girardi EA, Almeida LAH & Soares Filho WS (2015)
400 Caracterização de frutos e propagação de porta-enxertos híbridos de citros em ambiente
401 protegido. Revista Brasileira de Fruticultura, 37:457-470.
- 402 Rodrigues MJS, Oliveira ERM, Girardi EA, Ledo CAS & Soares Filho WS (2016)
403 Produção de mudas de citros com diferentes combinações copa e porta-enxerto em
404 viveiro protegido. Revista Brasileira de Fruticultura, 38:187-201.

- 405 Sarmiento AIP, Giuliani JC & Souza PVD (2016) Morfologia de frutos e sementes de
406 porta-enxertos de citros cultivados em ambiente protegido. Revista U.D.C.A Actualidad
407 & Divulgación Científica, 19:17-24.
- 408 Schäfer G, Bastianel M & Dornelles ALC (2001) Porta-enxertos utilizados na
409 citricultura. Ciência Rural, 31: 723-733.
- 410 Scott AJ & Knott MA (1975) cluster analysis method for grouping means in the
411 analysis of variance. Biometrics, 507-512.
- 412 Soares Filho WS (2011) Reunião técnica: obtenção, seleção e manejo de variedades
413 porta-enxerto de citros adaptadas a estresses abióticos e bióticos. Cruz das Almas:
414 Embrapa Mandioca e Fruticultura, 420 p. (Documentos, 200).
- 415 Sousa HU, Ramos JD, Pasqual M & Ferreira EA (2002) Efeito do ácido giberélico
416 sobre a germinação de sementes de porta-enxertos cítricos. Revista Brasileira de
417 Fruticultura, 24:496-499.
- 418 Teixeira PTL, Schäfler G, Souza PVD & Todeschini AA (2009) escarificação química e
419 o desenvolvimento inicial de porta-enxertos cítricos. Revista Brasileira de
420 Fruticultura, 31:865-871.
- 421 Wrege MS, Oliveira RP, João PL, Herter FG, Steinmetz S, Reisser Júnior C,
422 Matzenauer R, Maluf JRT, Samarone J & Pereira IS (2004) Zoneamento agroclimático
423 para a cultura dos citros no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 23
424 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 117).
- 425
- 426

427 **Tabela 1:** Abreviatura, nome comum e parentais (espécie) dos 24 porta-enxertos de
 428 citros presentes no trabalho. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.

ABREVIATÕES	NOME COMUM	PARENTAIS OU ESPÉCIE
TSKC X CTTR – 029		Tangerineira ‘Sunki Comum’ X citrangeiro ‘Troyer’
C – 13	Citrangreiro ‘C – 13’	<i>Citrus sinensis</i> X <i>Poncirus trifoliata</i>
LVK X LVA – 009		Limoeiro ‘Volkameriano’ X laranjeira ‘Valência’
TSK X TRENG – 256	Citrândarin ‘Índio’	Tangerineira ‘Sunki’ X trifoliata ‘English’
TSK X TRENG – 264	Citrândarin ‘Riverside’	Tangerineira ‘Sunki’ X trifoliata ‘English’
MXML X LHA – 001		Mexerica ‘Willow Leaf’ X laranjeira ‘Hamlin’
CLEO X TRBN – 245		Tangerineira ‘Cleópatra’ X trifoliata ‘Barners’
TSKT	Tangerineira ‘Sunki Tropical’	<i>Citrus sunki</i>
TSKC X CTCM – 008		Tangerineira ‘Sunki Comum’ X citrangeiro Coleman
CLEO X TRSW – 287		Tangerineira ‘Cleópatra’ X trifoliata ‘Swingle’
TSKFL X CTSW – 004		Tangerineira ‘Sunki da Flórida’ X citrumeleiro ‘Swingle’
HTR – 207	Híbrido trifoliado	Não identificados
TSKC X CTSW – 041		Tangerineira ‘Sunki Comum’ X citrumeleiro ‘Swingle’
LRF X (LCR X TR) – 005		Limoeiro Rugoso da Flórida X (limoeiro ‘Cravo Rugoso’ x ‘Trifoliata’)
TSKC X TRFD – 006		Tangerineira ‘Sunki Comum’ X trifoliata ‘Flying Dragon’
TSK X TR	Citrândarin ‘San Diego’	Tangerineira ‘Sunki’ X ‘Trifoliata’
(LVK X LCR) – 038		Limoeiro ‘Volkameriano’ X limoeiro ‘Cravo Rugoso’
LCR X CTSW – 009		Limoeiro ‘Cravo Rugoso’ X citrumeleiro ‘Swingle’
TSKC X CTSW – 025		Tangerineira ‘Sunki Comum’ X citrumeleiro ‘Swingle’
LCR X TR – 001		Limoeiro ‘Cravo Rugoso’ x ‘Trifoliata’
TSKC X TRFD – 007		Tangerineira ‘Sunki Comum’ X trifoliata ‘Flying Dragon’
HTR – 051	Híbrido trifoliado	Não identificados
TR	‘Trifoliata’	<i>Poncirus trifoliata</i>
CTSW	Citrumeleiro ‘Swingle’	<i>Citrus paradisi</i> x <i>Poncirus trifoliata</i>
LCR	Limoeiro ‘Cravo’	<i>Citrus limonia</i>

429

430

Tabela 2: Porcentagem de emergência 19, 34, 50, 65, 80, e 90 dias após a semeadura (DAS). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.

Porta-enxerto	Porcentagem de emergência (%)											
	19 DAS		34 DAS		50 DAS		65 DAS		80 DAS		98 DAS	
‘Trifoliata’	14,29	a	72,77	a	92,41	a	92,41	a	92,41	a	92,41	a
TSKC X CTSW 041	0,56	B	7,78	c	30,56	d	85,56	a	91,11	a	92,22	a
TSKC X CTSW 025	0	C	2,78	d	31,11	d	86,11	a	87,22	a	87,78	a
Índio	2,17	B	8,15	c	17,93	e	68,48	b	82,07	b	85,87	b
L. ‘Cravo’	0,89	B	27,23	b	57,59	b	80,36	a	83,04	b	83,93	b
HTR 207	0	C	3,26	d	7,07	f	53,80	c	69,02	c	83,15	b
TSKC X CTTR 029	0	C	3,26	d	14,67	e	68,48	b	79,89	b	81,52	b
LRF X (LCRXTR) 005	0,56	B	6,67	c	13,33	e	55,56	c	74,44	c	80,00	b
CITRANGEIRO C 13	1,09	B	4,89	c	17,39	e	52,17	c	67,39	c	75,00	c
LCR X CTSW 009	0	C	1,11	e	7,22	f	51,67	c	66,67	c	75,00	c
‘Riverside’	0	c	5,43	c	9,78	e	45,11	d	68,48	c	72,83	c
TSKC X TRFD 006	0	c	6,67	c	20,00	e	55,00	c	65,00	c	68,89	c
CLEO X TRNB 245	0	c	2,45	d	7,35	f	28,43	e	63,24	c	68,63	c
LVK X LCR 038	0	c	3,89	d	22,22	d	62,78	b	67,22	c	68,33	c
TSKT	0	c	1,11	d	23,33	d	61,11	b	64,44	c	66,11	c
CTSW	0,45	b	21,43	b	37,95	c	58,93	c	66,07	c	66,07	c
LVK X LVA 009	0	c	0	e	1,63	g	29,89	e	51,63	d	59,24	d
CLEO X TRSW 287	0,56	b	4,44	c	10,00	e	31,11	e	52,78	d	58,89	d
TSKFL X CTSW 004	0	c	0	e	4,89	f	29,35	e	51,09	d	55,98	d
MXML X LHA 001	0	c	2,72	d	6,52	f	34,78	e	46,20	d	52,72	d
TSKCX CTSW 031	1,11	b	7,22	c	27,78	d	48,89	c	50,00	d	51,11	d
‘San Diego’	0	c	3,33	d	6,67	f	31,67	e	41,67	d	48,33	d
LCR X TR 001	0	c	0	e	2,22	g	8,33	g	20,56	e	24,44	f
TSKC X CTCM 008	0	c	0	e	1,67	g	8,89	g	16,67	e	20,00	f
CV (%)	182,64		44,78		19,44		11,21		10,38		8,85	
F	7,03**		18,25**		29,58**		24,01**		16,49**		19,37**	

* e ** significativo a 5% e 1%, respectivamente, pelo teste de F. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 3: Equações lineares e índice de velocidade de emergência (IVE) de todo o período emergencial das sementes, dividido em período inicial (0-56 DAS) e período final (57-98 DAS). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.

Porta-enxerto	Todo o período		01 jun a 08 jul (56 DAS)		11 jul a 19 ago (98 DAS)	
	Equação linear	IVE	Equação linear	IVE	Equação linear	IVE
‘Trifoliata’	$y = 0,7387x - 31629$	38,85	$y = 2,3194x - 99450$	21,96	$y = 0,000x + 92,411$	0,00
L. ‘Cravo’	$y = 1,1579x - 49644$	24,62	$y = 2,1012x - 90120$	9,71	$y = 0,1707x - 7250$	9,84
TSKC X CTSW 041	$y = 1,4984x - 64269$	21,24	$y = 1,4798x - 63475$	5,17	$y = 0,3317x - 14157$	17,99
TSKC X CTSW 025	$y = 1,4811x - 63527$	20,14	$y = 1,6652x - 71431$	4,43	$y = 0,164x - 6957,8$	15,61
CTSW	$y = 0,8951x - 38380$	18,94	$y = 1,2509x - 53645$	7,51	$y = 0,3019x - 12901$	11,14
‘Índio’	$y = 1,3481x - 57825$	17,56	$y = 0,8481x - 36375$	3,97	$y = 0,7796x - 33404$	26,52
TSKC X CTTR 029	$y = 1,3712x - 58817$	16,06	$y = 0,9135x - 39184$	2,63	$y = 0,6044x - 25882$	25,06
LVK X LCR 038	$y = 1,1407x - 48929$	14,79	$y = 1,0386x - 44549$	3,04	$y = 0,3199x - 13674$	18,09
LRF X (LCRXTR) 005	$y = 1,2761x - 54741$	14,58	$y = 0,6459x - 27706$	2,63	$y = 1,0159x - 43561$	26,28
TSKT	$y = 1,1088x - 47558$	14,57	$y = 1,2424x - 53295$	3,09	$y = 0,2133x - 9095,9$	5,60
CITRANGEIRO C 13	$y = 1,1508x - 49363$	14,48	$y = 0,8135x - 34892$	3,22	$y = 0,7886x - 33805$	18,19
TSKC X TRFD 006	$y = 1,0782x - 46247$	14,35	$y = 0,9207x - 39489$	3,39	$y = 0,56x - 23990$	17,47
TSKC X CTSW 031	$y = 0,7784x - 33379$	13,33	$y = 1,0906x - 46776$	4,28	$y = 0,1091x - 4634,7$	3,52
‘Riverside’	$y = 1,177x - 50488$	13,14	$y = 0,4546x - 19499$	2,16	$y = 0,9277x - 39779$	29,16
HTR 207	$y = 1,2946x - 55537$	13,00	$y = 0,4587x - 19676$	1,64	$y = 1,2454x - 53422$	26,35
LCR X CTSW 009	$y = 1,2331x - 52900$	12,36	$y = 0,5142x - 22055$	1,27	$y = 0,9109x - 39056$	26,22
CLEO X TRBN 245	$y = 1,0626x - 45587$	9,87	$y = 0,3427x - 14698$	1,27	$y = 1,4354x - 61595$	21,83
CLEO X TRSW 287	$y = 0,8932x - 38316$	9,84	$y = 0,3627x - 15553$	2,00	$y = 1,0663x - 45750$	18,94
MXML X LHA 001	$y = 0,8158x - 34998$	8,59	$y = 0,3163x - 13567$	1,23	$y = 0,7119x - 30532$	19,31
‘San Diego’	$y = 0,7538x - 32335$	8,45	$y = 0,3479x - 14920$	1,42	$y = 0,5958x - 25550$	16,93
TSKFL X CTSW 004	$y = 0,8896x - 38163$	8,00	$y = 1,2571x - 53924$	0,64	$y = 0,9826x - 42159$	19,00
LVK X LVA 009	$y = 0,9576x - 41085$	7,96	$y = 0,1132x - 4855,7$	0,25	$y = 1,1228x - 48176$	26,53
LCR X TR 001	$y = 0,3596x - 15429$	2,98	$y = 0,0912x - 3911,5$	0,27	$y = 0,5702x - 24473$	7,76
TSKC X CTCM 008	$y = 0,2986x - 12809$	2,63	$y = 0,0956x - 4101,5$	0,24	$y = 0,3875x - 16626$	6,14

Tabela 4: Altura (AT) e diâmetro (DT), de 24 porta-enxertos cítricos aos 130, 160 e 190 dias após a semeadura (DAS). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.

Porta-enxerto	130 DAS		160 DAS		190 DAS	
	AT (cm)	DT (mm)	AT (cm)	DT (mm)	AT (cm)	DT (mm)
CTSW	4,91b	2,17b	7,68b	2,48a	9,58b	2,70a
‘Trifoliata’	5,75a	2,41a	8,47a	2,51a	13,70a	2,63a
LVK X LCR 038	4,04c	1,75c	5,32d	2,08b	6,44d	2,29b
L. ‘Cravo’	4,59b	1,56c	7,38b	1,84c	9,35b	2,16c
HTR 207	3,80d	1,63c	5,19d	1,92c	7,26c	2,16c
CLEO X TRBN 245	4,04c	1,33e	5,22d	1,77d	6,45d	2,11c
TSKC X CTCM 008	3,11e	1,36e	3,84e	1,88c	4,84e	2,11c
CLEO X TRSW 287	4,07c	1,45d	5,45d	1,76d	7,28c	2,08c
LVK X LVA 009	3,56d	1,20f	4,61e	1,58e	5,40e	2,03d
TSKFL X CTSW 004	4,31b	1,41d	5,81c	1,88c	7,68c	2,01d
CITRANGEIRO C 13	4,55b	1,43d	5,12d	1,90c	6,58d	2,01d
‘Riverside’	4,36b	1,30e	5,31d	1,77d	6,26d	1,99d
‘San Diego’	3,38d	1,51d	4,73d	1,76d	6,28d	1,98d
TSKC X CTSW 031	2,93e	1,65c	4,16e	1,81d	5,59d	1,97d
‘Índio’	4,29b	1,33e	5,23d	1,75d	6,07d	1,96d
LRF X (LCRXTR) 005	3,40d	1,56c	5,02d	1,83c	6,88c	1,96d
TSKC X CTSW 041	2,77e	1,42d	3,98e	1,61e	5,36e	1,92d
TSKC X TRFD 006	3,75d	1,49d	5,36d	1,74d	7,66c	1,90d
MXML X LHA 001	2,86e	1,19f	4,16e	1,66e	5,78d	1,90d
LCR X CTSW 009	3,77d	1,51d	5,27d	1,77d	6,81c	1,86d
TSKC X CTTR 029	4,63b	1,36e	5,57c	1,63e	6,52d	1,80e
TSKT	3,06e	1,30e	4,09e	1,65e	5,12e	1,83e
TSKC X CTSW 025	2,27f	1,29e	4,08e	1,63e	5,89d	1,77e
LCR X TR 001	2,49f	1,18f	3,88e	1,58e	5,08e	1,75e

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

453 **Tabela 5:** Altura (AT), diâmetro (DT) e porcentual de mortalidade (MT), de 24 porta-
 454 enxertos cítricos aos 30, 80, 180 e 320 dias após o transplante (DAT). Universidade
 455 Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.

Porta-enxerto	30 DAT		80 DAT			180 DAT			320 DAT		
	AT (cm)	DT (mm)	AT (cm)	DT (mm)	MT (%)	AT (cm)	DT (mm)	MT (%)	AT (cm)	DT (mm)	MT (%)
CTSW	36,45a	5,37a	36,45a	5,37a	0,00	39,42a	6,54a	0,00	66,41a	9,56a	1,25
‘San Diego’	30,97b	4,25c	30,97b	4,25c	0,00	33,57c	5,22b	1,67e	61,41a	7,97b	1,67
‘Índio’	34,19a	4,37c	34,19a	4,37c	0,00	37,88a	5,08b	0,00	54,77b	7,39c	0,00
LRF X (LCRXTR) 005	31,17b	3,90e	31,17b	3,90e	0,00	34,31b	4,69c	1,25	63,29a	7,37c	1,38
CLEO X TRBN 245	31,94b	4,15d	31,94b	4,15d	0,00	36,54b	4,59c	0,00	55,36b	6,84d	0,00
‘Riverside’	32,83b	4,24c	32,83b	4,24c	0,00	33,76c	4,86c	0,00	53,72b	6,73d	0,00
CLEO X TRSW 287	34,45a	4,02d	34,45 ^a	4,02d	0,00	38,98a	5,08b	0,00	64,05a	6,72d	1,25
L. ‘Cravo’	29,99b	4,18d	29,99b	4,18d	0,00	35,32b	4,80c	0,00	42,97d	6,09e	3,75
HTR 207	28,73c	4,43c	28,73c	4,43c	0,00	29,74d	4,87c	0,00	42,03d	6,08e	9,70
CITRANGEIRO C 13	26,52c	4,01d	26,52c	4,01d	0,00	24,14e	4,60c	0,00	44,33c	6,07e	7,50
‘Trifoliata’	40,00a	4,76b	40,00a	4,76b	0,00	41,04a	4,93b	0,00	44,87c	5,53f	0,00
MXML X LHA 001	14,66f	2,99h	14,66f	2,99h	0,00	16,23h	3,65e	12,50	21,65g	5,37f	81,89
TSKC X CTSW 025	19,09e	3,34g	19,09e	3,34g	0,00	22,21g	3,74e	5,00	39,89	5,34f	50,00
LVK X LCR 038	15,39f	3,51f	15,39f	3,51f	0,00	17,22h	4,13d	15,00	25,57f	5,12g	90,00
LVK X LVA 009	15,94f	3,29g	15,94f	3,29g	0,00	17,78h	3,80e	6,25	23,31f	4,98g	72,50
TSKC X TRFD 006	15,79c	3,63f	15,79c	3,63f	0,00	26,61e	4,10d	1,25	31,44e	4,75g	43,75
TSKT	16,74f	2,72i	16,74f	2,72i	0,00	18,93g	3,22g	1,25	30,51f	4,62g	20,00
TSKC X CTSW 041	30,14b	3,00h	30,14b	3,00h	0,00	31,86c	3,75e	1,25	46,24c	4,59g	15,00
TSKC X CTCM 008	12,24g	2,51j	12,24g	2,51j	0,00	14,55i	2,82h	7,14	25,81f	4,26h	32,13
TSKFL X CTSW 004	15,65f	2,83i	15,65f	2,83i	0,00	16,27h	3,10g	1,25	17,17g	4,18h	12,50
LCR X TR 001	14,53f	2,54j	14,53f	2,54j	0,00	15,28i	2,90h	3,13	26,75f	4,13h	43,75
TSKC X CTTR 029	22,25d	2,90h	22,25d	2,90h	0,00	23,52f	3,14g	0,00	29,57f	3,85h	73,75
TSKC X CTSW 031	13,07g	2,64i	13,07g	2,64i	0,00	15,00i	3,13g	26,47	18,93g	3,72h	81,65
LCR X CTSW 009	11,83g	2,74i	11,83g	2,74i	5,00	12,93i	3,14g	36,25			100

456 Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de
 457 Scott-Knott ($p \leq 0,05$)

458

459

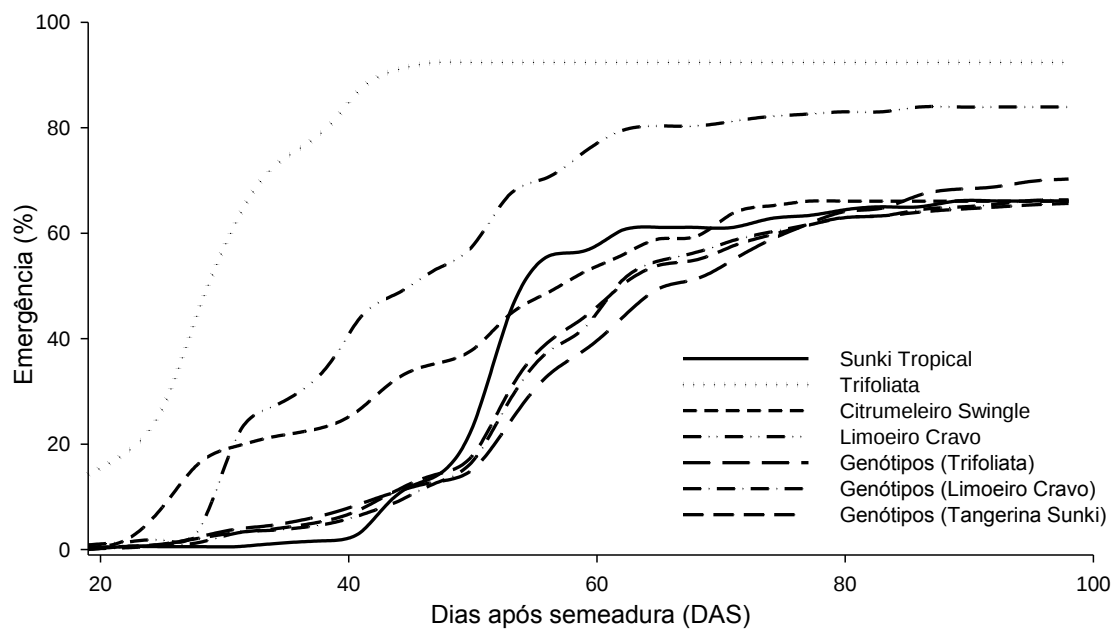


Figura 1: Tempo de emergência para grupos de genótipos oriundos de ‘Trifoliata’, tangerineira ‘Sunki’, limoeiro ‘Cravo’ e dos porta-enxertos ‘Trifoliata’, tangerineira ‘Sunki Tropical’, limoeiro ‘Cravo’ e citrumeleiro ‘Swingle’. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.

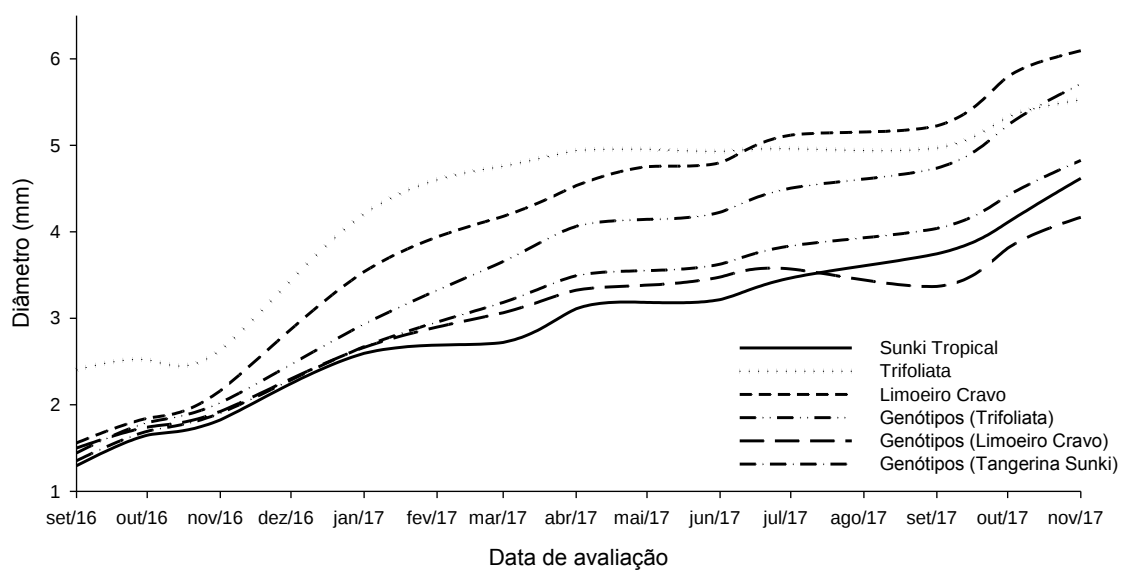
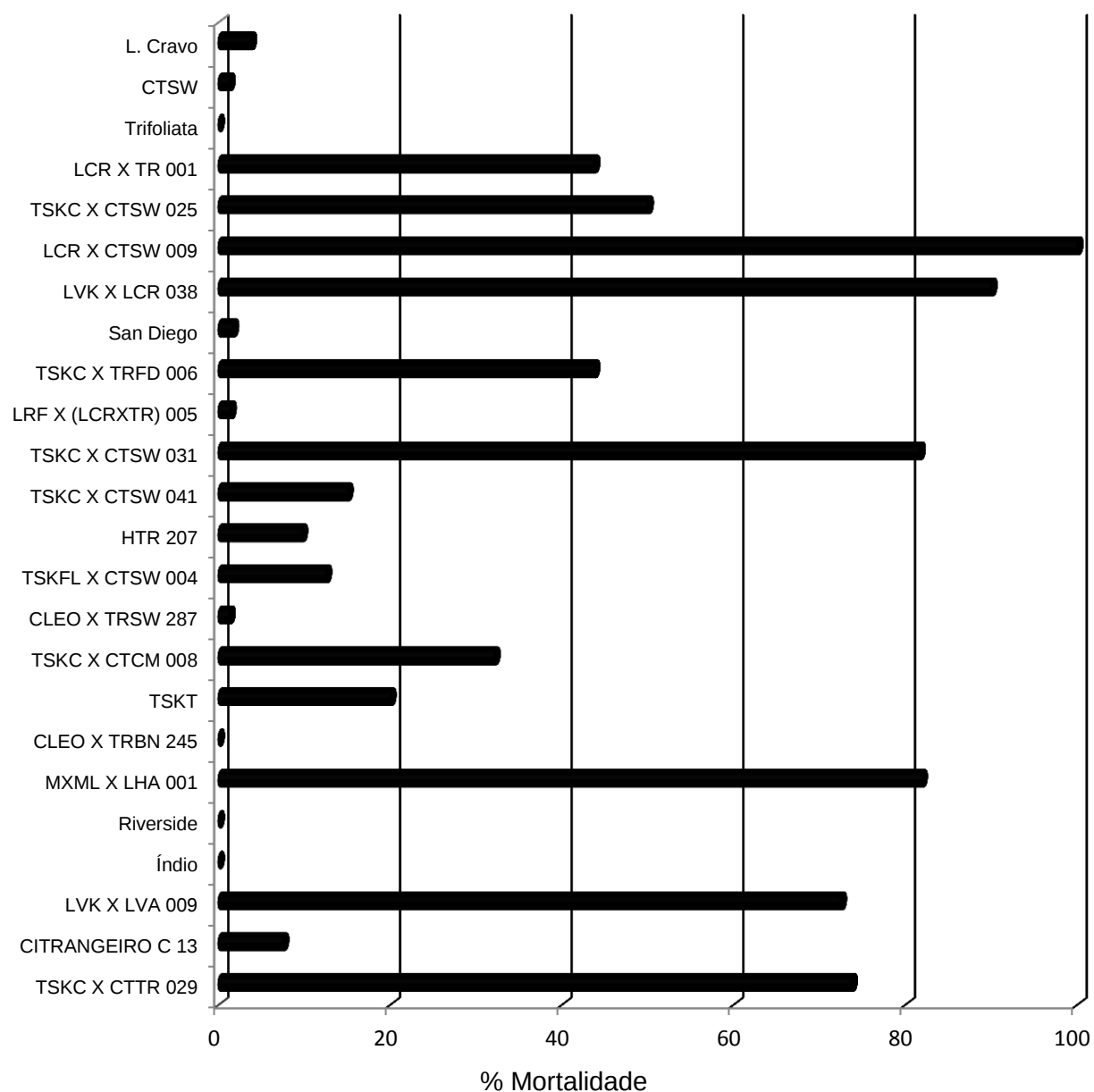


Figura 2: Gráfico de evolução do diâmetro (mm) no período de 130 dias após a semeadura (setembro/2016) até 320 dias após o transplante (novembro/2017), dos genótipos híbridos de ‘Trifoliata’, tangerineira ‘Sunki’ e limoeiro ‘Cravo’ e dos porta-enxertos ‘Trifoliata’, tangerineira ‘Sunki Tropical’ e limoeiro ‘Cravo’. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018



474

475 **Figura 3:** Gráfico referente ao porcentual de mortalidade de 24 porta-enxertos cítricos,
 476 320 dias após o transplante. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2018.

5. Considerações Finais

O artigo desenvolvido contribui com a citricultura do Rio Grande do Sul, pois aponta porta-enxertos que têm um potencial de uso na formação de mudas devido à boa adaptação e ao bom crescimento, o trabalho também indica porta-enxertos que apresentam alta mortalidade nas condições de clima local, ou porta-enxertos que apresentam emergência de plântulas muito baixa e crescimento demasiadamente lento.

O presente trabalho é um ponto de partida de um projeto grande e importante para a citricultura do estado para a diversificação da base genética de porta-enxertos, trazendo uma contribuição justamente de seleção inicial, apontando quais porta-enxertos deverão receber mais atenção devido ao potencial inicial.

Será importante o acompanhamento dos genótipos em estudos futuros, principalmente dos mais adaptados, no período posterior à enxertia, avaliando a compatibilidade com cultivares copas e também fatores relacionados com a precocidade, quantidade e qualidade da produção.

É de fundamental importância que trabalhos semelhantes sejam realizados em outras regiões do estado, pois existe a possibilidade de porta-enxertos que não se adaptaram às condições edafoclimáticas de Pelotas - RS, se adaptem em outras regiões, como a região do Alto Uruguai por exemplo, onde se tem uma maior soma térmica.

Enfim, o trabalho cumpriu com o propósito de selecionar potenciais porta-enxertos para a citricultura do Rio Grande do Sul, pois os resultados encontrados são animadores com os porta-enxertos: citrumeleiro 'Swingle', Cleo X TRBN – 245, Cleo X TRSW – 287, citrandarins 'Índio', 'San Diego' e 'Riverside', LRF X (LCR X TR) – 005 e limoeiro 'Cravo', criam boas expectativas sobre estes genótipos devido ao crescimento superior ao 'Trifoliata' e à baixa mortalidade, sendo que a maioria destes ainda não haviam sido testados na citricultura do estado.

6. Referências Bibliográficas (Introdução)

BASTOS, D. C.; FERREIRA, E. A.; PASSOS, O. S.; SÁ, J. F.; ATAÍDE, E. M.; CALGARO, M. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 35, n. 281, p.36-45, 2014.

CARLOS, E. F.; STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C. **Porta-Enxertos Para Citricultura Paulista**. Boletim Citrícola - UNESP/FUNEP/EECB, Jaboticabal, p.1-52, 1997

CARVALHO, L. M.; CARVALHO, H. W. L.; SOARES FILHO, W. S.; MARTINS, C. R.; PASSOS, O. S. Porta-enxertos promissores, alternativos ao limoeiro 'Cravo', nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n. 2, p.132-141, 2016.

CUNHA, G. R. **Meteorologia: Fatos e Mitos**. Passo Fundo. Embrapa Trigo, 2003. 440 p.

FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2014. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>>. Acesso em: 07 out. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2017. **Levantamento sistemático da produção agrícola**: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. LSPA, 2017.

MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; FIGUEIREDO, J. O.; POMPEU JÚNIOR, J. **Citros: Principais informações e recomendações de cultivo**. Instituto Agrônomo, Campinas, 2005, 9 p.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P. **O Retrato da Citricultura Brasileira**. Ribeirão Preto: Usp Ribeirão Preto, 2010. 138 p.

OLIVEIRA, R. P.; SOARES FILHO, W. S.; PASSOS, O. S.; SCIVITTARO, W. B.; ROCHA, P. S. G. **Porta-enxertos para citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2008, 45 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 226).

OLIVEIRA, R. P.; UENO, B.; SCIVITTARO, W. B.; CARVALHO, F. L. C.; PETRY, H. B.; MORENO, M. B. **Produção de Sementes de Porta-enxertos de Citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 32 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 417).

OLIVEIRA, R. P.; SCHWARZ, S. F.; GONZATTO, M. P.; CANTILLANO, R. F. F.; CASTRO, L. A. S.; LIMA, A. Y. B.; RIBEIRO, J. A.; GOULART, C. **Diferenciação entre as Laranjeiras mais Cultivadas no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 28 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 442).

PAROLIN, L. G.; GIRARDI, E. A.; STUCHI, E. S.; COSTA, D. P.; JESUS, C. A. S.; REIFF, E. T.; SEMPIONATO, O. R.; DOBRE, R. P.; MINGOTTE, F. C.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. **Produção de mudas de citros em viveiro protegido, utilizando diferentes combinações de copa e de porta-enxerto**: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017. 35 p.

SARMIENTO, A. I. P. **Multiplicação de porta-enxerto de citros por estaquia**. 2015. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLES, A. L. C. Porta-enxertos utilizados na citricultura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, p. 723-733, 2001.

SCHÄFER, G.; SOUZA, P. V. D.; DAUDT, R. H. S.; DORNELLES, A. L. C. Substratos na emergência de plântulas e expressão da poliembrionia em porta-enxertos de citros. **Ciência Rural**, v. 35, n. 2, p.471-474, 2005.

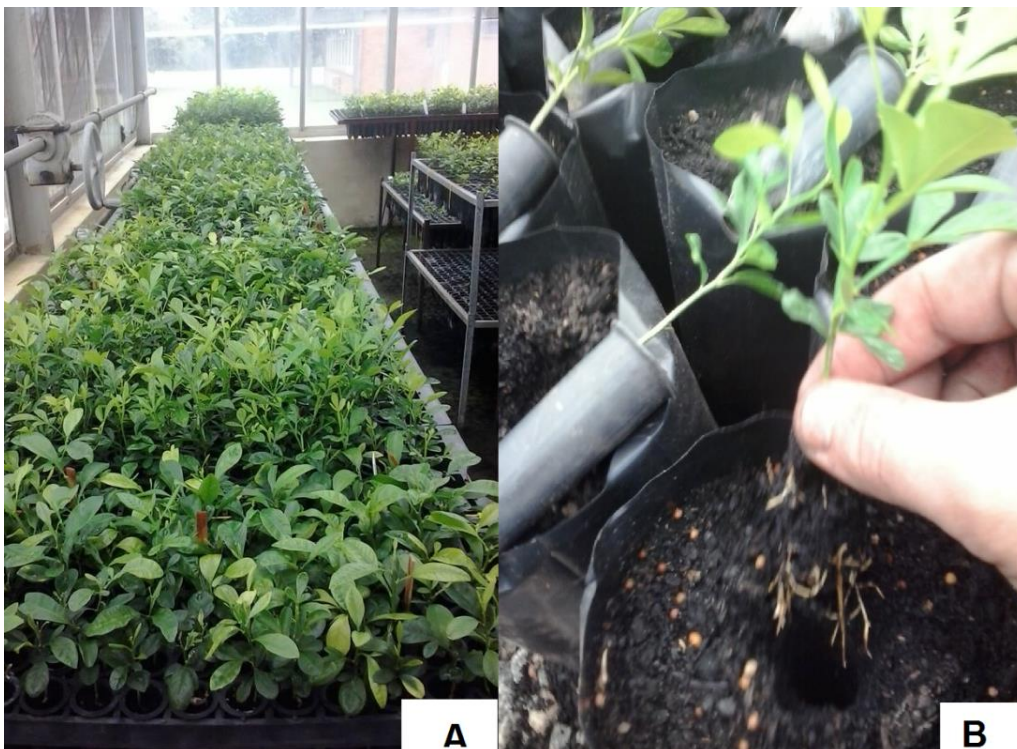
STUCHI, E.S.; SEMPIONATO, O. R.; SILVA, J. A. A. A. Influência dos porta-enxertos na qualidade dos frutos cítricos. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 17, n. 1, p. 159-178, 1996.

WREGGE, M. S.; OLIVEIRA, R. P.; JOÃO, P. L.; HERTER, F. G.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; MATZENAUER, R.; MALUF, J. R. T.; SAMARONE, J.; PEREIRA, I. S. **Zoneamento agroclimático para a cultura dos citros no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004, 23 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 117).

Anexos



Anexo A: Semeadura dos porta-enxertos em maio de 2016. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPeI, 2017.



Anexo B: Mudras de porta-enxertos antes do transplante (A), e momento do transplante de mudras (B), ambas aos 220 dias após a sementeira. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPeI, 2017.



Anexo C: Irrigação com sistema de mangueira. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPeI, 2017.



Anexo D: Porta-enxertos, com sintoma característico de não adaptação, (planta começa a morrer pelo ápice) 290 dias após o transplante. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPeI, 2017.



Anexo E: Estande do porta-enxerto LCR X CTSW – 009, apresentando quase 100% de mortalidade, devido à baixa adaptação às condições climáticas locais, em agosto de 2017, 240 dias após o transplante. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPel, 2017.



Anexo F: Estande do porta-enxerto citrumeleiro ‘Swingle’, muito bem adaptado às condições climáticas locais, em agosto de 2017, 240 dias após o transplante. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPel, 2017.



Anexo G: Estande do genótipo LVK X LCR – 038, bastante reduzido em função da alta mortalidade e plantas restantes apresentando desenvolvimento pouco vigoroso aos 360 dias após o transplante. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPel, 2017.



Anexo H: Estande do genótipo citrandarin ‘San Diego’ após a enxertia, com plantas apresentando desenvolvimento muito vigoroso aos 360 dias após o transplante. Marques, L. O. D. Embrapa/UFPel, 2017.