

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Agronomia



Dissertação

**Avaliação de plantas de Lima Ácida Tahiti e Limão Siciliano em
diferentes portaenxertos na fase inicial do desenvolvimento.**

Rômulo Canary Perez

Pelotas, 2017

Rômulo Canary Perez
Engenheiro Agrônomo

**Avaliação de plantas de Lima Ácida Tahiti e Limão Siciliano em
diferentes portaenxertos na fase inicial do desenvolvimento.**

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

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Barbosa Malgarim

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Celso de Mello Farias

Pelotas, 2017

Banca examinadora:

Dr. Marcelo Barbosa Malgarim
(Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPeI)

Dra. Marines Batalha Moreno Kirinus
(Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPeI)

Dr. Carlos Sebastián Lamela

Dr. Flávio Gilberto Herter
(Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPeI)

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela oportunidade da vida e por todas experiências vivenciadas até agora.

A minha família, pela criação e educação que me proporcionaram, agradeço por todo apoio e encorajamento na minha vida pessoal e profissional.

A Bruna Becker Gutierrez que convive comigo e me apoia, estando sempre disposta a me ajudar e a fazer o que for possível para me ver feliz.

Ao meu orientador, amigo e mestre Marcelo Barbosa Malgarim pelos ensinamentos, ajuda, orientação, amizade e apoio que me oferece dentro e fora do mestrado.

Ao meu co-orientador Paulo Celso Farias, pelos ensinamentos e orientações transmitidas.

A todos professores da pós-graduação em Agronomia pelos ensinamentos transmitidos.

A todos meus colegas de pós-graduação pela amizade e o convívio diariamente, pelas experiências compartilhadas, conhecimentos transmitidos e pelo companheirismo e amizade nestes dois anos de convivência.

Ao Grupo de Fruticultura da Universidade Federal de Pelotas pela ajuda e contribuição para a realização desta pesquisa.

*“... desistir dos sonhos é abrir mão da felicidade porque quem
não persegue seus objetivos está condenado a fracassar 100%
das vezes...”.
Augusto Cury*

Resumo

RÔMULO CANARY PEREZ. **Avaliação de plantas de Lima Ácida Tahiti e Limão Siciliano em diferentes portaenxertos.** 2017. 54f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

Os pomares brasileiros têm como base genética um número reduzido de cultivares, seja como copa ou portaenxerto, proporcionando grande vulnerabilidade da cultura a pragas e a doenças, também restringindo o período de colheita. É amplamente conhecido que o portaenxerto influencia o desempenho agrônômico de plantas frutíferas no limoeiro ‘Siciliano’ e na Lima Ácida que são produzidas em todas as regiões do Brasil, essa relação não está bem elucidada. Portanto objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico inicial das cultivares copa Lima ácida ‘Tahiti’ e Limão ‘Siciliano’ sobre os portaenxertos Limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck), Citrumelo ‘Swingle’ (*P. trifoliata* Raf. x *C. paradisi* Macf.) e Trifoliata ‘EEL’ (*Poncirus trifoliata* Raf.). O experimento foi conduzido no pomar didático do Centro Agropecuário da Palma (CAP) na Universidade Federal de Pelotas, município de Capão do Leão, RS. O pomar foi implantado em novembro de 2015, com a cultivar copa de lima ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tanaka) enxertada sobre os portaenxertos Limão Cravo e Trifoliata ‘EEL’. Já a cultivar copa de Siciliano (*Citrus limon*), enxertada sobre os portaenxertos Citrumelo ‘Swingle’ e Trifoliata ‘EEL’. Utilizou-se o espaçamento entre linhas de 6m e entre plantas 4m, totalizando uma densidade de 400 plantas.ha⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas compostas por seis plantas. Foram analisadas altura e largura da copa, diâmetro do tronco do portaenxerto e da cultivar copa. Para a cultivar copa Lima Ácida ‘Tahiti’ verificou-se que para altura de copa o ‘Trifoliata’ demonstrou-se superior em todos os meses analisados, bem como a maioria das análises de largura de copa, e diâmetro de tronco de portaenxerto e da cultivar copa. Para a altura da copa do Limão ‘Siciliano’ não houve diferença significativa entre os tratamentos Trifoliata ‘EEL’ e Citrumelo ‘Swingle’. Já para largura de copa o ‘Trifoliata’ demonstrou-se superior para todos os meses analisados. Os diâmetros de tronco do portaenxerto e da cultivar

copa se comportaram se forma semelhante, onde o trifoliata se mostrou superior entre os meses de abril de 2016 e outubro de 2016.

Palavra chave: *Citrus limon*, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., 'Swingle'.

Abstract

RÔMULO CANARY PEREZ. **Evaluation of plants of Tahitian Acid Lima and Sicilian Lemon in different portagrafxes.** 2017. 54f. Dissertation (Master degree) - Postgraduate Program in Agronomy. Federal University of Pelotas, Pelotas, 2017.

In Brazilian pigeons, the genetic basis is reduced in number of cultivars, either as canopy or exporto, providing great vulnerability of the crop to pests and diseases, also restricting the harvest period. It is widely known that the portagrafx influences the agronomic performance of fruit plants, for the 'Sicilian' lemon tree and the acidic lime that are produced in all regions of Brazil, this relationship is not well understood. The objective of this study was to evaluate the initial agronomic performance of 'Tahiti' and 'Siciliano' lemon tree cultivars on Limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck), Citrus 'Swingle' (*P. trifoliata* Raf. X *C. paradisi* Macf.) and Trifoliata 'EEL' (*Poncirus trifoliata* Raf.). The experiment was conducted in the didactic orchard of the Agricultural Center of Palma (CAP) at the Federal University of Pelotas, municipality of Capão do Leão, RS. The orchard was implanted in November 2015, with the cultivar 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka), grafted on the citrus limb (*Citrus limonia* osbeck) and *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. The cultivar Sicilian canopy (*Citrus limon*), grafted on Citrumelo 'Swingle' (*P. trifoliata* Raf. X *C. paradisi* Macf.) And Trifoliata 'EEL' (*Poncirus trifoliata* Raf.). The spacing between 6m lines and between 4m plants, totaling a density of 400 ha⁻¹ plants, was used. The experimental design was randomized blocks, each plot being composed of six plants. The height and width of the canopy, the diameter of the trunk of the portagrafx and the cultivar crown were analyzed. In order to cultivate 'Tahiti' acidic canopy it was verified that for 'Trifoliata' canopy height it was superior in all analyzed months, as well as for most canopy-width analyzes. Already for the 'Trifoliata' grafted portal was also superior to 'Lemon Cravo' for stem diameter of graft and stem cultivar. There was no significant difference between Trifoliata 'EEL' (*Poncirus trifoliata* Raf.) And Citrumelo 'Swingle' treatments (*P. trifoliata* Raf. X *C. paradisi* Macf.) At the height of the 'Sicilian' lemon crown. As for crown width trifoliata, it was superior for all analyzed months. The stem

diameters of the portagrafx and the canopy behaved similarly, where trifoliolate was superior between the months of April 2016 and October 2016, for both canopy cultivars.

Keywords: *Citrus limon*, *Poncirus trifoliolate* (L.) Raf., rootstock, 'Swingle'.

Lista de tabelas

Tabela Artigo 1

Altura da planta, Largura da copa (LC), Diâmetro do tronco do portaenxerto (DTPE) e Diâmetro do tronco da copa (DTC) de Lima Ácida Tahiti sobre dois diferentes portaenxertos, os quais são: “*Trifoliata*” (T1) e “Limão Cravo” (T2), no município Capão do Leão 2016/2017. FAEM/UFPel, Pelotas/2017. 41

Tabela Artigo 2

Altura da planta, Largura da copa (LC), Diâmetro do tronco do portaenxerto (DTPE) e Diâmetro do tronco da copa (DTC) de ‘Limão Siciliano’ sobre dois diferentes portaenxertos, os quais são: Trifoliata ‘EEL’ (*Poncirus trifoliata* Raf.) (T1) e Citrumelo ‘Swingle’ (*P.trifoliata* Raf. x *C. paradisi* Macf.) (T2), no município Capão do Leão 2016/2017. FAEM/UFPel, Pelotas/2017.50

SUMÁRIO

1. Introdução geral	13
2. Projeto de pesquisa.....	16
2.1 TÍTULO	16
2.2 INTRODUÇÃO	16
2.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.2.1 A história da citricultura e da Lima/Limão	18
2.2.2 Citricultura no mundo	19
2.2.3 Citricultura no Brasil e o mercado externo na atualidade.....	19
2.2.4 Citricultura no estado do Rio Grande do Sul.....	20
2.3 Portaenxertos.....	20
2.3.1 Cultivares portaenxerto.....	21
2.3.1.1 Limão Cravo (Citrus limonia Osbeck)	22
2.3.1.2 Trifoliata (Poncirus trifoliata (L.) Raf)	22
2.3.1.3 Citrumelo Swingle	22
2.3.2 Cultivares copa	22
2.3.2.1 Lima ácida Tahiti (Citrus latifolia Tanaka)	22
2.3.2.2 Limão Siciliano (Citrus limon).....	23
2.4 OBJETIVOS.....	23
2.4.1 Objetivo geral.....	23
2.4.2 Objetivos específicos	23
2.5 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
2.5.1 Tratos culturais	24
2.5.1.1 Pré plantio.....	24
2.5.1.2 Plantio	25
2.5.1.3 Pós plantio	25
2.6 As espécies avaliadas serão:.....	25

2.6.1 Lima ácida Tahiti:.....	25
2.6.2 Limão Siciliano:.....	25
2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
2.8 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	26
2.9 PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA.....	27
2.9.1 Material de consumo.....	27
2.9.2 Material permanente	27
2.9.3 Outros serviços	27
2.9.4 Custos totais	28
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
4. Relatório do trabalho de campo	31
5. Artigos desenvolvidos	32
5.1 Artigo 1. Desempenho agrônomo da Lima Ácida Tahiti, sobre diferentes portaenxertos	33
5.1.2 Introdução	35
5.1.3 Material e Métodos.....	37
5.1.4 Resultados e Discussão.....	38
5.1.5 Conclusão	40
5.1.6 Referências Bibliográficas.....	41
5.2 Artigo 2. Desempenho agrônomo inicial de mudas Limão Siciliano, sobre diferentes portaenxertos.....	43
5.2.1 Introdução	45
5.2.2 Material e Métodos.....	46
5.2.3 Resultados e Discussão.....	47
5.2.4 Conclusão	49
5.2.5 Referências Bibliográficas.....	50
6 Considerações Finais.....	52
7 Referências Bibliográficas Gerais	53

1. INTRODUÇÃO GERAL

A citricultura brasileira é um setor altamente organizado e competitivo, responsável por 30% da produção mundial, e compreende um dos maiores pólos de produção de suco de laranja, sendo colhidas mais de 19 milhões de toneladas da fruta por ciclo produtivo (FAO, 2016).

Os citros estão entre as frutas mais produzidas e consumidas no mundo, sendo seu cultivo expressivo em países de clima subtropical e tropical. Entre as espécies citrícolas a laranja apresenta 89,4% de produção, seguida da tangerina com 5,5% e lima ácida e limão com 5%. A produção de frutas cítricas expandiu-se rapidamente e um crescimento ainda mais rápido foi percebido para produtos cítricos processados por meio da melhoria nas práticas de pós-colheita, reduzindo os custos e melhorando a qualidade, sendo o Brasil o maior produtor de laranja do mundo, com 24,5% da produção mundial (IBGE, 2016).

Uma das consequências marcantes da globalização da economia sobre o mercado de frutas está relacionada às exigências de modernos sistemas de produção, como a qualidade dos frutos, a proteção do meio ambiente e a saúde do trabalhador formam a base dos mesmos (Azevedo et al., 2010).

Atualmente, ao comercializar frutas para o consumo *in natura*, deve-se considerar, principalmente, a qualidade do produto, sendo esta avaliada por várias características, como: estado fitossanitário, ausência de resíduos químicos, procedência, tamanho, sabor, aroma e coloração. Algumas destas características podem ser melhoradas por meio do uso de práticas pré e pós-colheita. Muitas delas são específicas para cada cultivar e/ou influenciadas pelas condições climáticas (Oliveira et al., 2005).

Os portaenxertos são um componente importante para obtenção de uma produção saudável e produtiva na citricultura. Um grande problema da citricultura é a falta de diversificação de portaenxertos, juntamente com a propagação rápida e devastadora de algumas doenças, como por exemplo, o HLB (*Candidatus Liberbacter asiaticus* (Las.))(Bowman; Faulkner, 2016). Híbridos de Trifoliata

(*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) com *Citrus* sp. tem-se identificado como tolerante ao HLB, como foi demonstrado nos estudos de Bowman, McCollum e Albrecht (2016).

Estima-se que mais de 90% das mudas no estado do Rio Grande do Sul são enxertadas sobre Trifoliata, o que torna a citricultura vulnerável ao surgimento de moléstias que afetem este portaenxerto, como ocorreu na década de 40, no estado de São Paulo, com o vírus da tristeza dos citros, com plantas enxertadas sobre laranjeira “Azeda”, e, mais recentemente, com o declínio e a morte súbita dos citros (Schäfer; Bastianel; Dornelles, 2001).

A pequena diversificação de portaenxertos e a falta de mudas certificadas no Rio Grande do Sul, aliadas à expressiva dispersão de doenças, põem em risco a atual citricultura do Estado. Isto ressalta a importância do melhoramento genético e de sua avaliação em diversos ambientes, que pode contribuir para o desenvolvimento de materiais adaptados e com tolerância, principalmente, a doenças (Oliveira et al., 2010).

Várias características são influenciadas pela escolha do portaenxerto como: a absorção, síntese e utilização de nutrientes; porte e longevidade das plantas; maturação, peso e permanência dos frutos na planta; coloração, teores de açúcares e ácidos; tolerância fitossanitária, insetospraga e doenças; fatores abióticos, influências climáticas (Souza et al., 2010). Sendo importante estudar o desempenho agrônomo dos portaenxertos adequando-os aos sistemas de produção a ser implantado em cada região.

A lima-ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tanaka), popularmente conhecida no Brasil como limão, atualmente vem despertando interesse para a ampliação dos plantios comerciais (Machado et al., 2016). Isso ocorre em função de seu bom comportamento diante das principais doenças e pragas que estão presentes nos pomares cítricos e que vêm causando grandes prejuízos para os produtores de laranjas doces. Esta fruta é consumida mundialmente *innatura* e para preparação de refrescos, temperos, decoração de pratos e bebidas. Ressalta-se o valor industrial da fruta para a produção de suco concentrado congelado e para o óleo essencial extraído da casca, para indústria química de alimentos e na perfumaria, respectivamente. Além disso, algumas características do fruto como antioxidante, antisséptico e estimulante da digestão, determinam sua ampla utilização (Marmitt; Betti; Oliveira, 2016).

Sabendo desta pequena exploração e de um mercado promissor, para lima e limão buscou-se explorar uma nova alternativa de renda para os agricultores da metade sul do Rio Grande do Sul.

Com a ampla capacidade de adaptação dos citros, as principais áreas produtoras localizam-se em regiões subtropicais, no entanto a cultura se expandiu para região Sul do Brasil de clima temperado. Aliado a esta constatação houve significativo incremento nas importações de frutos dessa espécie, principalmente pelos países integrantes do Mercado Comum Europeu, com essa abertura de mercado constituiu-se um dos principais estímulos ao cultivo do 'Tahiti' no sul do Brasil (Sobrinho et al., 2013).

Além disso, é amplamente conhecido que o portaenxerto influencia o desempenho agrônomo de plantas frutíferas, para o limoeiro 'Siciliano' e a Lima Ácida que são produzidas em todas as regiões do Brasil, essa relação não está bem elucidada. Portanto objetivou-se avaliar o desempenho agrônomo inicial das cultivares copa Lima Ácida 'Tahiti' e do limão 'Siciliano' sobre os portaenxertos Limão Cravo, Citrumelo 'Swingle' e Trifoliata 'EEL'.

2. PROJETO DE PESQUISA

2.1 TÍTULO

Avaliação de plantas de Lima Ácida Tahiti e Limão Siciliano em diferentes portaenxertos.

2.2 INTRODUÇÃO

A produção e o consumo mundial de citros têm crescido fortemente desde meados da década de 80. A produção de frutas cítricas expandiu-se rapidamente e um crescimento ainda mais rápido foi percebido para produtos cítricos processados por meio da melhoria nas práticas de pós colheita, reduzindo os custos e melhorando a qualidade, sendo o Brasil o maior produtor de laranja do mundo, com 24,5% da produção mundial em 2013. Uma das consequências marcantes da globalização da economia sobre o mercado de frutas está relacionada às exigências de modernos sistemas de produção. Nestes, a qualidade, a higiene, a proteção do meio ambiente e a saúde do trabalhador formam a base dos mesmos.

Atualmente, ao comercializar frutas para o consumo *in natura*, deve-se considerar, principalmente, a qualidade do produto, sendo esta avaliada por várias características, como: estado fitossanitário, ausência de resíduos químicos, procedência, tamanho, sabor, aroma e coloração. Algumas destas características podem ser melhoradas por meio do uso de práticas pré e pós-colheita. Muitas delas são específicas para cada cultivar e/ou influenciadas pelas condições climáticas (Oliveira et al., 2005).

Um grande problema da citricultura é a falta de diversificação de porta-enxertos. Estima-se que mais de 90% das mudas no estado do Rio Grande do Sul são enxertadas sobre Trifoliata [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf], o que torna a citricultura vulnerável ao surgimento de moléstias que afetem este porta-enxerto, como ocorreu na década de 40, no estado de São Paulo, com o vírus-da-tristeza-dos-citros, com plantas enxertadas sobre laranjeira “Azeda” , e, mais recentemente, com o declínio e a morte súbita dos citros (Schäfer et al., 2001).

A pequena diversificação de porta-enxertos e a falta de mudas certificadas no Rio Grande do Sul, aliadas à expressiva dispersão de doenças, põem em risco a atual citricultura do Estado. Isto ressalta a importância do melhoramento genético e de sua avaliação em diversos ambientes, que pode contribuir para o desenvolvimento de materiais adaptados e com tolerância, principalmente, a doenças (OLIVEIRA et al., 2010).

A lima-ácida 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka), popularmente conhecida no Brasil como um limão, atualmente vem despertando interesse para a ampliação dos plantios comerciais. Isso ocorre em função de seu bom comportamento diante das principais doenças e pragas que estão presentes nos pomares cítricos e que vêm causando grandes prejuízos para os produtores de laranjas doces. Esta fruta é consumida mundialmente "in natura" e para preparação de refrescos, temperos, decoração de pratos e bebidas. Ressalta-se o valor industrial da fruta para a produção de suco concentrado congelado e para o óleo essencial extraído da casca, para indústria química de alimentos e na perfumaria, respectivamente. Além disso, as propriedades medicinais do fruto como antioxidante, antisséptico e estimulante da digestão, determinam sua ampla utilização.

O estado que mais produz "Limão" no país é São Paulo e o Rio Grande do Sul representa apenas 2% da produção do país. Sabendo desta pequena exploração e de um mercado promissor, me interessei em estudar e explorar este ramo da fruticultura como uma nova alternativa de renda para os agricultores da metade sul do Rio Grande do Sul.

Aliado a esta constatação, está o fato de que os europeus, acostumados a consumir os limões de casca amarela, estão aprendendo a consumir o 'Tahiti', de casca verde. Presentemente, já existe um lento, mas significativo incremento nas importações de frutos dessa espécie, principalmente pelos países integrantes do Mercado Comum Europeu. Essa abertura de mercado constitui-se no principal estímulo ao cultivo do 'Tahiti'.

2.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E REFERENCIAL TEÓRICO

2.2.1 A HISTÓRIA DA CITRICULTURA E DA LIMA/LIMÃO

Segundo relatos dos pesquisadores a introdução e difusão das frutas cítricas no mundo ocidental antigo deu-se não pelo seu valor comestível e sim pelo uso medicinal. Contudo a primeira espécie cítrica a ser introduzida na Europa foi a cidra (*C. medica* L.), provavelmente na Grécia, em decorrência da invasão da Pérsia por Alexandre (Ramon-Laca, 2003, citando manuscritos de Theophrastus escritos provavelmente ao redor de 310 a.C. na Babilônia). Além dessas aplicações, os óleos essenciais extraídos das cascas, principalmente de tangerinas, desde a China antiga, e, posteriormente, de limões e de híbridos de laranja azeda (chamados de bergamota pelos italianos) demonstram a importância dos citros na indústria de cosméticos desde a Antiguidade (DAVIES; ALBRIGO, 1994).

Em sua extensa revisão, Ramon-Laca (2003) só encontrou registro do termo limeira a partir dos séculos 11 e 12, com origem de origem árabe ou persa, para designar uma planta originada provavelmente do arquipélago malaio. Existem limas ácidas e limas doces. As limas ácidas se constituem basicamente em dois tipos, as de frutos pequenos, conhecidas no Brasil como limão-galego (*Mexican lime* ou *West Indian lime*), e as limeiras com frutos grandes, conhecidas como limoeiro 'Tahiti' (*Persian lime*), que é triploide e conseqüentemente sem sementes. A lima doce é a lima-da-pérsia (*Palestian lime*, *Indian sweet lime*) (SWINGLE; REECE, 1967; KOLLER, 1994, MOORE, 2001).

O limão, de acordo com Ramon-Laca (2003), é um mistério tanto do ponto de vista taxonômico quanto da sua origem, pois não existe nenhum dado consistente sobre a região de onde ele seria nativo. A primeira referência ao limoeiro é encontrada em manuscritos do século 10. O limão, que atualmente é usado principalmente para suco e como tempero, era usado como planta medicinal. Existem diversos tipos de limão, os mais comuns são ácidos, embora sejam conhecidos alguns doces, tipos sem acidez (SWINGLE; REECE, 1967; MOORE, 2001).

2.2.2 CITRICULTURA NO MUNDO

As frutas cítricas estão entre as espécies frutíferas mais cultivadas no mundo. De acordo com os dados da FAO, em 2005, foram produzidas 105,4 milhões de toneladas de citros (laranjas, tangerinas, limões, limas, pomelos e toranjas, além de outras espécies de importância localizada). Esses dados são apenas comparáveis aos da produção de bananas, incluindo as bananas amiláceas (*plantains*). No cultivo da Lima ácida Tahiti o México é o principal concorrente do Brasil com uma área cultivada de aproximadamente 45 mil hectares. Provavelmente uma das vantagens dessas espécies seja sua grande dispersão ao redor do mundo, já que praticamente todos os países tropicais e subtropicais (entre as latitudes 40°N e S) produzem citros (WEBBER et al., 1967, DAVIES; ALBRIGO, 1994, HERRERO et al., 1996). Entre os citros, as laranjas doces, *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, são as variedades mais cultivadas, tanto para a indústria como para o consumo in natura, seguidas pelas tangerinas, *C. reticulata* Blanco e *C. deliciosa* Tenore e limões e limas ácidas e doces, *C. limon* Burm e *C. aurantifolia* Christm., pomelos, *C. paradisi* Macf., além de outros citros cultivados com diversos propósitos.

2.2.3 CITRICULTURA NO BRASIL E O MERCADO EXTERNO NA ATUALIDADE

De acordo com balanços da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) a cultura da Lima ácida Tahiti, no Brasil em 2014 aumentou a exportação em 15% em relação ao ano anterior, em especial em 10 municípios da região noroeste do Estado de São Paulo. Com total de 92,3 mil toneladas embarcadas em 2014, o produto consolida-se como terceiro no *ranking* das frutas frescas que são produzidas aqui, mas consumidas ao redor do mundo. À frente do limão aparecem apenas melão e manga, pela ordem. Os embarques saltaram de 78,6 mil toneladas para 92,3 mil toneladas. O faturamento cresceu um pouco mais, passando de US\$ 73,9 milhões em 2013 para US\$ 96,09 milhões no ano seguinte. Conforme Waldyr Promícia, apesar do aumento nas exportações, a produção continua estável no País, oscilando na faixa de 1,1 milhão de toneladas/ano em área de aproximadamente 45 mil hectares.

No topo da lista dos maiores importadores do limão brasileiro, segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, está a Holanda, depois aparecem, pela ordem, Reino Unido, Emirados Árabes Unidos, Alemanha e Canadá. Conforme Promicia, presidente da ABPel, boa qualidade e garantia de fornecimento são os fortes do setor perante os compradores internacionais.

2.2.4 CITRICULTURA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

O cultivo de citros é uma atividade de grande importância econômica e social para o Rio Grande do Sul, sendo um dos agronegócios mais relevantes do Estado, possuindo uma cadeia produtiva completa, composta por produtores de insumos, de frutas e de subprodutos artesanais e industriais, beneficiadores de fruta e comerciantes, gerando receita direta em torno de 250 milhões de reais, conforme IBGE (2012). Mais de 20 mil produtores familiares dependem da citricultura, sendo a fruta mais consumida no Brasil (OLIVEIRA et al., 2010).

O Rio Grande do Sul possui condições climáticas e edáficas favoráveis ao cultivo de citros, principalmente de mesa, adequadas à produção de frutas com coloração intensa e qualidade elevada (OLIVEIRA et al., 2001; WREGGE et al., 2004). Segundo Azevêdo (2003), os frutos produzidos em regiões de clima temperado têm melhor coloração de casca e de polpa, bem como teores mais altos de açúcares e ácidos, que acentuam o sabor, colocando o estado do Rio Grande do Sul com grande potencial para a produção de frutas cítricas para consumo *in natura*.

2.3 PORTAENXERTOS

O portaenxerto influencia em mais de 20 características hortícolas e patológicas dos citros destacando-se, entre outras características, alterações à variedade-copa, tais como crescimento, tamanho, precocidade de entrada em produção, produtividade, época de maturação, massa dos frutos, coloração da casca e do suco, teor de açúcares e ácidos, permanência dos frutos na planta, capacidade de absorção, síntese e utilização de nutrientes, tolerância à salinidade do solo, resistência à seca, ao frio, a moléstias e a pragas (CASTLE, 1987; SCHÄFER et al., 2001; AGUSTÍ, 2003; STUCHI et al., 2008; SOUZA & SCHÄFER, 2009; OLIVEIRA et al., 2010).

Portanto, as condições climáticas da região, o sistema produtivo adotado, as pragas e doenças existentes e potenciais, e o mercado a que se destinam as frutas são fatores fundamentais a serem considerados no momento de planejamento do pomar (CASTLE, 1987; OLIVEIRA et al., 2010).

Escolher um porta-enxerto de citros é uma ação deliberada que visa objetivos específicos e projetados para garantir a sobrevivência da planta, o desempenho em longo prazo e o lucro (CASTLE et al., 2010).

Historicamente, a citricultura vem sofrendo diversos efeitos negativos em função de sua base genética limitada, existindo diversos acontecimentos comprovando essa verificação, como a morte de milhões de árvores enxertadas sobre o portaenxerto limoeiro “Cravo” (*Citrus limonia* Osbeck) pelo declínio e pela morte-súbita, na década de 70 e no ano de 2001, respectivamente, tornando ainda mais importante a adoção de maior diversidade varietal, sendo a variabilidade genética um dos principais pilares da agricultura sustentável (MÜLLER et al, 2002; POMPEU JUNIOR & BLUMER, 2008; KOLLER & SCHÄFER, 2009; OLIVEIRA et al., 2010).

Encontrar o melhor porta-enxerto possível para cada cultivar copa em cada região é bastante complicado. Há tantas cultivares, cada um com suas particularidades, diferentes condições de solo e clima, porta-enxertos possíveis disponíveis para testes, e as pesquisas devem ter continuidade ao longo do tempo, para assegurar confiabilidade, se tornando um grande atraso no sistema de produção (BATCHELOR & ROUNDS, 1967).

Atualmente, vários portaenxertos cítricos vêm sendo estudados. No entanto, pouquíssimos são utilizados em cultivo. No Sul do Brasil, utiliza-se quase que exclusivamente o Trifoliata. Este porta-enxerto é muito resistente ao frio e à asfixia de raízes, além da sua capacidade de ser cultivado em diversas regiões e boa adaptação a diferentes solos. Ainda que considerado pouco vigoroso, em solos ácidos, pode resultar em crescimento normal das árvores. Além disso, induz boa produtividade e excelente qualidade do fruto (AGUSTÍ, 2003; OLIVEIRA et al., 2008a).

2.3.1 CULTIVARES PORTAENXERTO

2.3.1.1 LIMÃO CRAVO (CITRUS LIMONIA OSBECK)

Apresenta grande rusticidade e adaptação a diversos tipos de solo, tolerante à tristeza, resistente à seca, precocidade de produção e alta produtividade, alta compatibilidade com diversas copas. A gomose de *Phytophthora* é considerada um forte limitante para o estabelecimento e diminuição do tempo de vida útil das plantas, principalmente no portaenxerto Limão Cravo (IAPAR- Londrina/PR-1992).

2.3.1.2 TRIFOLIATA (PONCIRUS TRIFOLIATA (L.) RAF)

É o portaenxerto de preferência para regiões frias, devido à grande tolerância ao frio e resistência à geada. É resistente à gomose de *Phytophthora spp.* e nematoide dos citros (*Tylenchulus semipenetrans*), porte pequeno das plantas, excelente qualidade dos frutos, boa adaptação a solos argilosos e mal drenados, mas possui baixa resistência à seca (IAPAR- Londrina/PR-1992).

2.3.1.3 CITRUMELO SWINGLE (CITRUS PARADISI MACFAD. CV. DUNCAN X PONCIRUS TRIFOLIATA (L.) RAF.)

Híbrido de baixa suscetibilidade ao declínio dos citros e resistente a gomose *Phytophthora*. É resistente à morte súbita dos citros (Müller et al., 2002) e à Tristeza. Apesar de moderadamente resistente à seca, o citrumelo Swingle é superado pelo limão Cravo. Em São Paulo induziu boa produtividade às laranjas ‘Hamlin’, ‘Baianinha’ e ‘Valência’, como também à lima ácida ‘Tahiti’. Induz às copas a produção de fruto com qualidade variando entre bom a ótimo, melhor que os produzidos pelos limões Cravo e Volkameriano. Prefere solos arenosos ou de textura média. Recomendado para plantio irrigado de lima ácida Tahiti.

2.3.2 CULTIVARES COPA

2.3.2.1 LIMA ÁCIDA TAHITI (CITRUS LATIFOLIA TANAKA)

O *Citrus latifolia* Tanaka tem sido encontrada em diversas regiões produtoras de citros sob diferentes denominações. O nome Tahiti se deve à introdução desta

lima ácida na Califórnia a partir da ilha de Tahiti. A Lima ácida cultivar Tahiti é um híbrido triploide e tem como características morfológicas: frutos pequenos à médios, ovalados, de coloração verde amarelada, casca lisa, fina e aderente com suco ácido e abundante, sem sementes com maturação precoce, plantas vigorosas, sem espinhos e folhagem verde escura, o florescimento se dá durante quase todo ano e resistente ao cancro cítrico (IAPAR- Londrina/PR-1992).

2.3.2.2 LIMÃO SICILIANO (CITRUS LIMON)

Descrição e característica da planta: A planta é perene, de porte pequeno a médio, com 3 a 6 metros de altura e ramos dotados de espinhos. As folhas novas apresentam cor avermelhada e depois passam para verde clara. Elas são lisas, brilhantes, aromáticas, de 6 a 11 centímetros de comprimento e com extremidade afilada. As pétalas das flores são brancas na parte superior e púrpura na inferior, enquanto que os botões florais são avermelhados. Os frutos são ovais, grandes, o comprimento varia de 7 a 12 centímetros, aromáticos, dotados de um mamilo no ápice, a casca é mais ou menos grossa e amarela, quando maduros. A sua polpa é succulenta, firme, suavemente ácida. A propagação pode ser feita por sementes e por enxertia. A enxertia é a mais usada e recomendada, por que mantém todas as características da planta matriz que forneceu o material, o que não ocorre quando se utilizam as sementes (EMATER - Pelotas/RS – 2006).

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o desenvolvimento e realizar uma comparação entre os diferentes portaenxertos em Lima Ácida Tahiti e Limão Siciliano. A literatura relata um número pequeno de trabalhos realizados com portaenxertos em “Limão” no Brasil e principalmente no Rio Grande do Sul.

2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A) Determinar qual o portaenxerto proporciona o melhor desenvolvimento e adaptação para a Lima Ácida Tahiti na região sul do estado do Rio grande do Sul.

B) Determinar qual o portaenxerto proporciona o melhor desenvolvimento e adaptação para o Limão Siciliano na região sul do estado do Rio Grande do Sul.

2.5 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento será desenvolvido no período de novembro de 2015 a maio de 2017 nas dependências do Departamento de Fitotecnia pertencente à Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel no Pomar Didático Professor Antônio Rodrigues Duarte da Silva do Centro Agropecuário da Palma (CAP) de propriedade da Universidade Federal de Pelotas – UFPel, localizada no município de Capão do Leão – RS. Com latitude de 31° 52' 00" S, longitude 52° 21' 24" e altitude de 13,24 metros. Quanto ao solo, este apresenta profundidade moderada e textura média no horizonte A e argilosa no horizonte B, sendo classificados, segundo Reisser Júnior et al. (2008), como Argisolo Vermelho Amarelo. O clima da região é caracterizado como temperado úmido, com verões quentes, conforme a classificação de Köppen, do tipo "Cfa". Esta região apresenta temperatura média anual de 17,9°C e precipitação média de 1300mm.ano⁻¹.

Cada cultivar copa será avaliada sob dois diferentes portaenxertos constituída de quinze plantas, sendo considerada cada planta uma unidade amostral. As plantas dispostas em espaçamento 6 m entre fileiras x 4 m entre plantas.

2.5.1 TRATOS CULTURAIS

2.5.1.1 PRÉ PLANTIO

Preparo de solo será feito em curva de nível, com camaleões, para evitar o acúmulo de água e erosão provocada pela precipitação. Correção de acidez com o uso de Calcário Dolomítico e adubação de base com Fósforo conforme interpretação da análise de solo e recomendação da necessidade para cultura.

2.5.1.2 PLANTIO

Adubação com Nitrogênio, Fósforo e Potássio conforme a interpretação de análise de solo e recomendação da necessidade para cultura. Proteção contra ataques de lebre (*Sylvilagus brasiliensis*) feito com tela galvanizada em torno das mudas na altura de 60 centímetros. Controle preventivo de formiga cortadeira (*Acromyrmex sp.* e *Atta sp.*) com formicida granulado.

2.5.1.3 PÓS PLANTIO

Poda de formação e condução, em que, a partir desse ponto serão avaliados o desenvolvimento, altura das plantas (cm), volume da copa (m³), diâmetro do caule abaixo e acima do ponto de enxertia (mm), vigor (escala visual, sendo atribuído 1 para baixo vigor, 2 para mediano e 3 para ótimo) em avaliações mensais. E também manejo conservacionista da cobertura do solo e o controle preventivo de pragas e doenças.

2.6 AS ESPÉCIES AVALIADAS SERÃO:

2.6.1 LIMA ÁCIDA TAHITI:

Portaenxertos: Limão 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) e Trifoliata 'EEL' (*Poncirus trifoliata* Raf.).

2.6.2 LIMÃO SICILIANO:

Portaenxertos: Citrumelo 'Swingle' (*P. trifoliata* Raf. x *C. paradisi* Macf.) e Trifoliata 'EEL' (*Poncirus trifoliata* Raf.).

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O experimento será distribuído em delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco repetições de três plantas.

Os dados resultantes das análises serão submetidos à análise da variância (ANOVA), e os dados, que revelarem significância ao nível de 5% ($p < 0,05$), serão submetidos ao teste de Tukey.

2.8 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Atividades por ano	Meses											
2015	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Revisão bibliográfica								X	X	X	X	X
Elaboração de projeto								X	X	X	X	
Disciplinas								X	X	X	X	X
Implantação das mudas											X	X
Atividades de manutenção das mudas												X
2016	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coleta de dados				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atividades de manutenção das mudas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração da Dissertação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Disciplinas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2017	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Atividades de manutenção das mudas	X	X	X	X	X	X	X					
Coleta de dados	X	X	X									
Elaboração da Dissertação	X	X	X	X	X	X	X					
Defesa da Dissertação de Mestrado								X				
Correções sugeridas pela banca examinadora								X	X			

2.9 PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

2.9.1 MATERIAL DE CONSUMO

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Material de escritório	-	-	-	1500,00
Combustível	L	500	3,45	1725,00
Mudas	Unid.	100	18,00	1800,00
Adubo	Kg	100	1,70	170,00
Subtotal	-	-	-	5195,00

2.9.2 MATERIAL PERMANENTE

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Material bibliográfico	-	-	-	1000,00
Subtotal	-	-	-	1000,00

2.9.3 OUTROS SERVIÇOS

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Fotocópia	-	-	-	200,00
Inscrição em eventos	-	-	-	1000,00
Passagens e diárias				3000,00
Banners	Unid.	2	25,00	50,00
Subtotal	-	-	-	4250,00

2.9.4 CUSTOS TOTAIS

Material de consumo	5195,00
Material permanente	1000,00
Outros serviços	4250,00
Subtotal	10445,00
Imprevistos (10%)	104,45
Total	10549,45

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A citricultura no Paraná**, Londrina, 1992. 288p. (IAPAR. Circular, 72). AGUSTÍ, M. Fruticultura Madrid: **Ediciones Mundi-Prensa**, (2ª Ed.), España, 2010. 507p.
- AZEVEDO, C. L. L.. **Produção integrada de citros - BA**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 15. Versão eletrônica. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>.
- BATCHELOR, L. D.; ROUNDS, M. B. Choice of rootstocks. In: BATCHELOR, L. D.; WEBBER, H. J. (Eds.). **The Citrus Industry: the production of the crop**. Volume II. Berkeley: University of California Press, 1948. p. 169-222.
- CASTLE, W. S. Citrus rootstocks. In: ROM, R. C.; CARLSON, E. F. (Eds.). **Rootstocks for fruit crops**. New York: J. Wiley, 1987. p. 361-399.
- CASTLE, W. S., BALDWIN, J. C.; MURARO, R. P.; LITTELL, R. Performance of „Valencia“ sweet orange trees on 12 rootstocks at two locations and an economic interpretation as a basis for rootstock selection. **HortScience**, Gainesville, FL. v. 45, n. 4, p. 523-533. 2010.
- DAVIES, F. S.; ALBRIGO, L. G. Citrus. Wallingford: CAB International, 1994. 254 p.
- FAO. FAOSTAT DATA. Disponível em: <http://faostat.fao.org/faostat_collections>. Acesso em: 17 agosto. 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Levantamento sistemático da produção agrícola**: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. LSPA, 2012. Disponível em: [ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola\[mensal\]/Fasciculo/2012/lspa_2012.pdf](ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola[mensal]/Fasciculo/2012/lspa_2012.pdf).

- MOORE, G. Oranges and lemons: clues to the taxonomy of Citrus from molecular markers. **Trends in Genetics**, Oxford, v. 17, p. 536-540, 2001.
- MORO, M.; **Curso Básico de Fruticultura**- Escritório Regional da EMATER - Pelotas/RS, 2006.
- MULLER, G. W.; SOBRINHO, J. T.; DOMINGUES, E. T. Compatibilidade da laranjeira Pêra clone Bianchi, sobre doze porta-enxertos, após 23 anos de plantio. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v. 17, n. 1, p. 123-141, 1996.
- MULLER, G. W.; NEGRI, J. D. de; AGUILAR-VILDOSO, C. I.; MATTOS JÚNIOR, D.; POMPEU, J.; SOBRINHO, J. T.; CARVALHO, S. A.; GIROTTTO, L. F.; MACHADO, M. A. Morte súbita dos citros: uma novadoença na citricultura brasileira. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v. 23, n. 2, p. 371-386, 2002.
- OLIVEIRA, R. P. de; SCIVITTARO, W. B.; BORGES, R. S.; NAKASU, B. H. **Mudas de citros**. Embrapa Clima Temperado, 32p. Pelotas, 2001.
- OLIVEIRA, R. P. de; CANTILLANO, R. F. F.; MALGARIM, M. B.; TREPTOW, R. de O.; GONÇALVES, A. S. **Características dos citros apirênicos produzidos no Rio Grande do Sul**. Embrapa Clima Temperado, 41 p. Documentos, 141. Pelotas, 2005.
- OLIVEIRA, R. P. de; SCHRODER, E. C.; ESSWEIN, F. J.; SCIVITTARO, W. B. **Produção orgânica de citros no Rio Grande do Sul**. Embrapa Clima Temperado, 296 p., Documento n. 20. Pelotas, 2010.
- POMPEU JUNIOR, J. Cuidados no uso do citrumelo 'Swingle'. **Revista Fundecitrus**, Araraquara, v.14, n.106, p.4, 2001.
- MÜLLER, G.W.; NEGRI, J.D.; AGUILAR VILDOSO, C.I.; MATTOS JUNIOR, D.; POMPEU JUNIOR, J.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; MACHADO, M.A. & GIROTTTO, L.F. Morte súbita dos citros: uma novadoença na citricultura brasileira. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v.23, n.2, p.371-386, 2002.
- PROMICIA, W. **Anuário de Fruticultura 2015**, p. 108.
- RAMÓN-LACA, L. The introduction of cultivated Citrus to Europe via Northern Africa and the Iberian Peninsula. **Economic Botany**, New York, v. 57, p. 502-514, 2003.
- SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLES, A.L.C. Portaenxertos utilizados na citricultura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, p.723-733, 2001.
- SWINGLE, W. T., REECE, P. C. The botany of Citrus and wild relatives. In: REUTHER, W.; WEBBER, H. J.; BATCHELOR, L. D. (Ed.). **The Citrus industry**. Berkeley: University of California Press, 1967. p. 190-430.

TOMASETTO, F. **Avaliação de seleções de laranjeiras 'Valência' sobre dois porta-enxertos.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, São Paulo, Brasil. 47 p. 2008.

WEBBER, H. J.; REUTHER, W.; LAWTON, H. W. History and development of the citrus industry. In: REUTHER, W.; WEBBER, H. J.; BATCHELOR, L.D. (Ed.). **The Citrus industry.** Berkeley: University of California Press, 1967. p. 1-39.

4. RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

Primeiramente foi realizado o planejamento das atividades através do projeto para execução e avaliação dos experimentos usando dois diferentes portaenxertos para cada variedade copa de Lima Ácida Tahiti e Limão Siciliano.

Nos meses de novembro e dezembro de 2016, foram selecionadas as mudas, compradas de um viveiro comercial e plantadas no Pomar didático da Palma – UFPel/Capão do Leão – RS. Anteriormente ao plantio, foi feito o preparo do solo, também realizaram-se camalhões em curva de nível para introdução das mudas, com a finalidade de evitar acúmulo excessivo de água e diminuir riscos de erosão, seguindo os conceitos básicos de boas práticas de conservação do solo. No momento do plantio se fez uma cova para introduzir a muda com espaçamento de 4m entre plantas e 6m entre linhas e aplicou-se a adubação recomendada conforme o manual de adubação e calagem. A seguir foi instalada uma tela de aço galvanizado de 60 cm de altura em torno da muda, para evitar ataques de lebre.

Após a fase de plantio, replantio quando necessário, e adaptação das plantas se fez o monitoramento e controle de pragas, principalmente de formiga cortadeira dos gêneros *Attasp.* e *Acromyrmex sp.*

Logo após o plantio das mudas, realizou-se irrigação, por jato dirigido em períodos onde passaram mais de uma semana sem chover e as temperaturas estavam acima de 25° C. Além disso se fez também podas de formação e cortes de ramos provenientes do portaenxerto.

No mês de abril de 2016 iniciaram-se as avaliações mensais, as quais se estenderam até março de 2017, totalizando doze coletas de dados. O diâmetro do tronco do portaenxerto foi medido a 5 cm abaixo do ponto de enxertia, e o da copa a 5 cm acima, com o auxílio de um paquímetro e também mediu-se a altura e largura da copa, com auxílio de uma trena.

Com os dados gerados foi possível escrever dois artigos, onde o artigo 1 trata do uso de uma cultivar copa de Lima Ácida Tahiti nos portaenxertos “Trifoliata” e Limão Cravo e no artigo 2 é uma cultivar copa de Limão Siciliano enxertado nos portaenxertos “Trifoliata” e Citrumelo swigle.

5. ARTIGOS DESENVOLVIDOS

**Artigo publicado na Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa –
CONGREGA ISSN: 2526-4397 1982-2960**

**5.1 ARTIGO 1. DESEMPENHO AGRONÔMICO DA LIMA ÁCIDA TAHITI, SOBRE
DIFERENTES PORTAENXERTOS**

Desempenho agrônômico da Lima Ácida Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka), sobre diferentes portaenxertos

Rômulo Canary Perez⁽¹⁾; Marcelo Barbosa Malgarim; Paulo Celso de Mello Farias; Flavia Saraiva Loy; Suelen Braga de Andrade; Carolina Goulart; Angelica Bender.

Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia, Fruticultura de Clima Temperado, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Capão do Leão, RS. perezrural@yahoo.com.br

Agronomic performance of the acidic Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka) on different rootstocks

Resumo: A Lima Ácida é produzida em todas as regiões do Brasil, com frutos pequenos à médios, ovalados, de coloração verde-amarelada. Objetivou-se com este trabalho testar o desempenho agrônômico da Lima Ácida ‘Tahiti’, sobre os portaenxertos Limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e *Poncirus trifoliata*(L.) Raf. O experimento foi conduzido no pomar didático do Centro Agropecuário da Palma (CAP) na Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS. O pomar foi implantado em novembro de 2015, com a cultivar copa de Lima Ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tanaka) enxertada sobre os portaenxertos Limão Cravo e *Poncirus trifoliata*. Utilizou-se o espaçamento entre linhas de 6m e entre plantas 4m, totalizando uma densidade de 400 plantas.ha⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o blocos ao acaso, em parcelas compostas por seis plantas. Foram analisadas altura e largura da copa, diâmetro do tronco do portaenxerto e da cultivar copa. Verificou-se que para altura de copa do ‘Trifoliata’ se mostrou superior em todos os meses analisados, bem como para a maioria das análises de largura de copa. O porta-enxerto ‘Trifoliata’ também foi superior ao ‘Limão Cravo’ para diâmetro de tronco do portaenxerto e da cultivar copa.

Palavra chave: *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., limão.

Abstract: The acid file is produced in all regions of Brazil, with small to medium, oval fruits, of yellowish-green coloration. The objective of this work was to test the agronomic performance of the 'Tahiti' acidic file on the Limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) and *Poncirus trifoliata* Raf rootstocks. The experiment was conducted in the didactic orchard of the Agricultural Center of Palma (CAP) at the Federal University of Pelotas, municipality of Capão do Leão, RS. The orchard was implanted in November 2015, with the cultivar 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka), grafted on Lime Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) and *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. The spacing between 6m lines and between 4m plants was used, totaling a density of 400 ha⁻¹ plants. The experimental design was randomized blocks, each plot being composed of six plants. The height and width of the canopy, diameter of the stem of the graft and of the canopy were analyzed. It was verified that for canopy height 'Trifoliata' showed to be superior in all the analyzed months, as well as for the majority of canopy-width analyzes. The 'Trifoliata' graft was also superior to 'Lemon Cravo' for stem diameter of graft and crown cultivar.

Keywords: *Poncirus trifoliata*(L.) Raf., rootstock, lemon

5.1.2 INTRODUÇÃO

Lima Ácida 'Tahiti' é conhecida popularmente como limão 'Tahiti'. Classificada como pertencente à família Rutaceae, subfamília Aurantioideae, gênero *Citrus* e espécie *C. latifolia* (Tanaka). Tornou-se conhecido em 1875 na Califórnia (EUA) com origem provável em Tahiti; estabeleceu-se, definitivamente, no sul do estado da Flórida. Entre os principais produtores mundiais de limas ácidas encontram-se o México, Estados Unidos da América, Egito, Índia e Brasil (Embrapa, 1993). A lima ácida é produzida em todas as regiões do Brasil, com destaque para a região sudeste, a qual representa 86% da produção nacional, sendo, São Paulo (SP) responsável por 88,55% (IBGE, 2014).

Cerqueira et al. (2004) ressaltam que embora o Brasil se destaque como maior produtor mundial de citros, deve-se considerar a grande diversificação agroclimática do País e suas condições particulares de cultivo. Carvalho et al. (2016) afirmam que a maioria dos pomares brasileiros são baseados em plantas

enxertadas, em que atributos favoráveis da copa são combinados com aqueles do porta-enxerto. No entanto, um número restrito de variedades-copa é utilizado nos pomares e um menor ainda de portaenxertos.

A falta de diversificação de porta-enxertos destaca-se como um grande problema da citricultura. O emprego de um único porta-enxerto para todas as variedades copa não permite, provavelmente, atender ao máximo potencial inerente a cada variedade, impedindo que a planta manifeste toda sua capacidade produtiva, além de se constituir em inconveniente problema no caso de moléstias endêmicas (POMPEU JUNIOR, 1991). Estima-se que mais de 90% das mudas no estado do Rio Grande do Sul são enxertadas sobre Trifoliata (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.), o que torna a citricultura vulnerável ao surgimento de doenças que afetem este porta-enxerto, como ocorreu na década de 40, no estado de São Paulo, com o vírus da tristeza dos citros, com plantas enxertadas sobre laranjeira “Azeda”, e, mais recentemente, com o declínio e a morte súbita dos citros (SCHÄFER et al., 2001).

O portaenxerto desempenha um papel determinante na performance, no porte e na longevidade das plantas, na tolerância às pragas e a fatores abióticos adversos, na produtividade e na qualidade das frutas, possibilitando, inclusive, que a cultura se adapte a situações distintas de clima, solo e pragas (POMPEU JUNIOR, 1991). Castle (1995) e Fadel (2015) relatam também a influência do portaenxerto sobre as características relacionadas aos frutos, como, produtividade, coloração e rendimento do suco, concentração de ácidos e sólidos solúveis, bem como, tamanho e coloração dos frutos.

Schäfer et al., (2001) ressaltam que quando submetidos às mesmas condições alguns porta-enxertos se destacam em determinados aspectos e, por esse motivo, sua adequada seleção é fundamental no êxito da atividade citrícola. Adicionalmente, as recomendações para diversificação de portaenxertos devem estar baseadas em pesquisas regionais, pois estudos têm demonstrado que o comportamento dos porta-enxertos varia em função das condições intrínsecas a cada localidade (STENZEL et al., 2005).

Bastos et al; (2014), afirmam que dentre as características agrônômicas, a altura ou o porte da planta é o principal parâmetro observado. Plantas de porte alto apresentam como desvantagens dificuldade nos tratos culturais, impossibilidade de plantios mais adensados, e, principalmente, dificuldade na colheita dos frutos. Outro fator a considerar é a compatibilidade entre copa e portaenxerto

(CRISTOFANI-YALY et al., 2007). Sintomas típicos de incompatibilidade incluem o desenvolvimento de uma linha necrótica na região da enxertia, geralmente expressa após 4 a 6 anos (MORAES et al., 2011). Portanto, justifica-se a necessidade de diversificação de porta-enxertos.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho testar o desempenho agrônômico da Lima Ácida 'Tahiti', sobre os portaenxertos Limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e *Poncirus trifoliata*.

5.1.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no pomar didático do Centro Agropecuário da Palma (CAP) pertencente a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) no município do Capão do Leão, RS, latitude 31°52'00" S, longitude 52°21'24" W. O clima da região caracteriza-se por ser temperado úmido com verões quentes conforme a classificação de Köppen, do tipo "Cfa". A região possui temperatura e precipitação média anual de 17,9°C e 1500 mm, respectivamente.

O pomar foi implantado em novembro de 2015, com a cultivar copa de Lima Ácida 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka) enxertada sobre os portaenxertos Limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. Utilizou-se o espaçamento entre linhas de 6m e entre plantas 4m, totalizando uma densidade de 400 plantas.ha⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas compostas por seis plantas.

As variáveis analisadas foram: diâmetro de tronco do portaenxerto, diâmetro do tronco da cultivar copa, altura e largura da copa. A medida diâmetro de tronco do portaenxerto, foi realizada a 5 cm abaixo do ponto de enxertia, e o diâmetro da cultivar copa foi realizado 5 cm acima do ponto de enxertia, ambos com o paquímetro digital, expressa em milímetros.

Para a variável altura da copa, utilizou-se a medida de dois pontos, com o auxílio de uma trena e logo feito a média simples, e a largura da copa foi realizada, medindo dois pontos transversais com o apoio de uma trena e obtendo o resultado também por média simples em centímetros.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, através do Teste F, e as médias comparadas pelo teste Tukey, ($p \leq 0,05$).

5.1.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

ALima Ácida 'Tahiti' enxertada sobre o portaenxerto 'Trifoliata' apresentou diferença significativa em todas variáveis analisadas em relação às enxertadas sob o portaenxerto 'limão cravo' (Tabela1).

Os portaenxertos afetam diretamente o vigor da variedade copa enxertada, relacionando-se diretamente ao genótipo. Com isto os portaenxertos induzem diferenças marcantes no tamanho da copa e de sua produção (SCHÄFER et al., 2001). Para a variável altura da planta observou-se que o portaenxerto Trifoliata apresentou valores maiores em todas as avaliações realizadas em relação ao portaenxerto Limão Cravo, destacando-se o mês de março de 2017, no qual obteve-se uma diferença média de 28cm entre os tratamentos T1 e T2. Dados divergentes aos obtidos por Schäfer et al. (2001), os quais relatam que em geral o portaenxerto *Poncirus trifoliata* e alguns dos seus híbridos induzem um menor vigor a cultivar copa, quando comparados com portaenxertos mais vigorosos como o limoeiro 'Cravo'. Porém, Pompeu Junior et al. (2002), relata que o potencial ananicante dos portaenxertos *Poncirus trifoliata* L. pode se expressar com maior ou menor intensidade dependendo das condições edafoclimáticas, da cultivar da copa, presença de viroses e irrigação.

Em trabalho realizado por Cantuarias-Avilés et al., (2011), com laranjeiras 'Folha Murcha', observaram que portaenxerto *Poncirus trifoliata* e alguns dos seus híbridos, induziram menor vigor de copa, quando comparado com porta-enxertos mais vigorosos, como o limoeiro 'Cravo'. Pompeu Junior & Blumer (2006) afirmam que, em alguns casos, o menor tamanho das plantas pode estar relacionado a uma leve incompatibilidade do 'Trifoliata' com a maioria das copas de citros, tal como a possível presença do Viróide do Exocórtex(*Citrus exocortis viroid*, CEVD) em algumas copas, uma vez que o 'Trifoliata' é intolerante a este patógeno.

Carlos et al. (1997) afirmaram que *P. trifoliata* é o portaenxerto que induz a melhor qualidade aos frutos e menor copa às plantas nele enxertadas. Entretanto, os resultados da variável largura de copa discordam desta afirmação. Foi observado diferença significativa no mês de setembro de 2016, sendo que a largura de copa foi maior no portaenxerto 'Trifoliata' que no 'Limão Cravo', 34,57cm e 21,66cm, respectivamente, e nos meses de novembro e dezembro de 2016, 42,85cm;

45,22cm e 24,76cm ;26,19cm respectivamente, bem como nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2017 (Tabela1).

De acordo com Fadel (2015), o cultivo adensado de citros é uma prática indispensável para a viabilidade econômica da atividade nos dias atuais. Plantas com menor diâmetro de copa permitem o adensamento do plantio, o portaenxerto ‘Limão Cravo’, mostrou-se mais apto para produção de plantas com menor volume de copa, proporcionando uma maior possibilidade de adensamento para o cultivo de Lima Ácida ‘Tahiti’ nas condições do presente estudo.

O diâmetro de tronco do portaenxerto ‘Trifoliata’ (T1) foi maior que o do Limão Cravo (T2) em todas as datas analisadas, bem como para o diâmetro de tronco da cultivar copa, na qual todas análises mostraram um valor maior no tratamento com portaenxerto ‘Trifoliata’, exceto nos meses de abril e agosto de 2016, onde não houve diferença significativa entre os tratamentos. Estas análises da circunferência acima e abaixo do ponto de enxertia, são de suma importância para a detecção de incompatibilidade entre a cultivar copa e porta-enxerto e também, para a avaliação do desenvolvimento da planta neste período inicial (vegetativo), questão que pode determinar uma eficiente instalação do pomar e consequentemente a precocidade da produção de frutos.

Stenzel et al. (2005) observaram, analisando o desempenho da laranjeira ‘Folha Murcha’ em sete porta-enxertos, no Noroeste do Paraná, que em plantas enxertadas sobre o limoeiro ‘Cravo’ ocorreu pequena diferença entre os diâmetros dos troncos do porta-enxerto e copa. O menor diâmetro do tronco da laranjeira ‘Lima’ em relação ao tronco do ‘Trifoliata’ é uma característica observada também em laranjeiras enxertadas sobre outros trifoliatas e seus híbridos. Embora essa característica não represente um problema de incompatibilidade, ela demonstra tendência de ramos menos vigorosos na copa, podendo ocorrer curvamento e quebra dos ramos (LIMA et al., 2014).

Tabela 1: Altura da planta, Largura da copa (LC), Diâmetro do tronco do porta-enxerto (DTPE) e Diâmetro do tronco da copa (DTC) de Lima Ácida Tahiti sobre dois diferentes porta-enxertos, os quais são: “Trifoliata” (T1) e “Limão Cravo” (T2), no município Capão do Leão 2016/2017. FAEM/UFPel, Pelotas/2017.

Data	ALTURA (cm)		LC (cm)		DTPE (mm)		DTC (mm)	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
abr/16	78,87 a	61,67 b	18,73 ns	15,77	13,24 a	9,52 b	9,53 ns	8,00
mai/16	86,27 a	64,70 b	22,33 ns	17,45	14,42 a	10,52 b	10,57 a	8,55 b
jun/16	82,47 a	64,40 b	25,21 ns	18,15	14,60 a	10,47 b	10,57 a	8,51 b
jul/16	84,13 a	65,07 b	27,09 ns	19,57	14,78 a	10,70 b	10,82 a	8,60 b
ago/16	85,47 a	73,62 b	30,57 ns	22,71	16,06 a	12,14 b	11,04 ns	9,29
set/16	88,07 a	68,16 b	34,57 a	21,66 b	15,48 a	11,74 b	11,36 a	8,66 b
out/16	90,73 a	69,37 b	38,71 ns	29,99	18,32 a	12,77 b	12,95 a	8,86 b
nov/16	93,60 a	70,98 b	42,85 a	24,76 b	19,91 a	13,71 b	14,53 a	10,39 b
dez/16	96,53 a	72,19 b	45,22 a	26,19 b	21,39 a	14,76 b	15,10 a	11,03 b
jan/17	99,40 a	72,95 b	47,83 a	27,50 b	22,43 a	15,31 b	15,65 a	11,48 b
fev/17	101,93 a	73,73 b	50,33 a	28,61 b	24,39 a	15,73 b	16,41 a	12,01 b
mar/17	103,27 a	75,27 b	51,33 a	29,43 b	25,40 a	16,53 b	17,20 a	12,80 b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo testetukekey em nível de 5% de probabilidade de erro. Cv (%) = coeficiente de variação. Ns=não significativo.

5.1.5 CONCLUSÃO

Para a Lima ácida ‘Tahiti’ enxertada sobre o portaenxerto ‘Trifoliata’ (*Poncirus trifoliata* Raf.) obteve-se plantas com maior altura e largura de copa , bem como maiores diâmetros de tronco do portaenxerto e da cultivar copa em relação a plantas enxertadas sobre o portaenxerto ‘Limão Cravo’, nas condições do presente estudo.

5.1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BLUMER, S. **Citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos nanicantes para a laranjeira ‘Valência’ (*Citrus sinensis* L. Osbeck), (Tese)**, Universidade de São Paulo, Piracicaba, p. 127, 2005.

CANTUARIAS-AVILÉS, T.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; STUCHI, E. S.; SILVA, S. R. DA; ESPINOZA-NUÑES, E. **Horticultural performance ‘Folha Murcha’ sweet orange onto twelve rootstocks. Scientia Horticulturae**, v.129, n.2, p.259-265, 2011. <DOI:10.1016/j.scienta.2011.03.039>.

CANTUARIAS-AVILÉS, T.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; STUCHI, E. S.; SILVA, S. R. DA; ESPINOZA-NUÑES, E.; BREMER NETO, H. **Rootstocks for high fruit yield and quality of ‘Tahiti’ lime under rain-fed conditions. Scientia Horticulturae**, v.142, n.13, p.105-111, 2012. <DOI:/10.1016/j.scienta.2012.05.008>.

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

CASTLE, W.S. **Rootstock as a fruit quality factor in citrus and deciduous tree crops. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, New Zealand, v.23, p.383- 394, 1995.

CERQUEIRA, E.C.; NETO, T. M.T.D.; PEIXOTO, C.P.; FILHO, W. D.S.S.; LEDO, C.A.D.S.; OLIVEIRA, J. G.D. Resposta de porta-enxertos de citros ao déficit hídrico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 26, n. 3, p. 515-519, 2004.

EMBRAPA – SPI – **Frupep. Lima ácida ‘Tahiti’ para exportação**. Brasília – DF, 1993. SEAGRI-BA. Cultura: Limão ‘Tahiti’.

FADEL, A.L. **Desempenho horticultural de laranjeira 'Valencia' sobre onze porta-enxertos na região norte do Estado de São Paulo**, (Tese), Universidade de São Paulo, Piracicaba, p.106, 2015.

IBGE-SIDRA. **Produção agrícola municipal**. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>.

LIMA, C.F.; MARINHO, C.S.; COSTA, E. S.; ALMEIDA, T. R. V.; AMARAL, C. O. Qualidade dos frutos e eficiência produtiva da laranjeira 'Lima' enxertada sobre 'Trifoliata', em cultivo irrigado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal Of Agricultural Sciences**, [s.l.], v.9,n.3,p.401-405, 30 set. 2014.

POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O. (Coord.). **Citricultura brasileira**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, v.1, p.265-280, 1991.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. **Comportamento de dezessete deleções de Trifoliata como portaenxerto para laranjeiras Valência**, v.27, n.2, p.287-295, 2006.http://revistalaranja.centrodecitricultura.br/edicoes/down.php?idedicao=15&arquivo=09_comportamento.pdf>.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S.; LARANJEIRA, F.F. **Novos híbridos de trifoliata para a citricultura paulista**, v.23, n.2, p.413-425, 2002.

SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLS, A.L.C. Porta-enxertos utilizados na citricultura. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.31, n.4, p.723-733, 2001.

STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J.; SCHOLZ, M. B. S.; GOMES, J. C. Comportamento da laranjeira 'Folha Murcha' em sete portaenxertos no noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.27, n.3, p.408-411, 2005.

CRISTOFANI-YALY, M.; BASTIANEL, M.; FALDONI, L.; BLUMER, S.; POMPEU JUNIOR, J.; CAMPOS, T.M. de P.; SANTOS JÚNIOR, J.A; MACHADO, M.A. dos. **Seleção de citrandarins (tangerina Sunki vs. Poncirus trifoliata) para portaenxertos de citros**, v.28, p.71-79, 2007.

MORAES, L.A.C.; MOREIRA, A.; PEREIRA, J.C.R. Incompatibility of 'Cleopatra' mandarin rootstock for grafting citrus in Central Amazon, State of Amazonas, Brazil. **Revista de Ciências Agrárias**, v.54, p.299-306, 2011.

**Artigo publicado na Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa –
CONGREGA ISSN: 2526-4397 1982-2960**

**5.2 ARTIGO 2. DESEMPENHO AGRONÔMICO INICIAL DE MUDAS LIMÃO
SICILIANO, SOBRE DIFERENTES PORTAENXERTOS.**

Desempenho inicial de mudas de Limão Siciliano, sobre diferentes portaenxertos

Rômulo Canary Perez⁽¹⁾; Flavia Saraiva Loy, Suelen Braga de Andrade, Carolina Goulart, Angelica Bender, Paulo Celso de Mello Farias, Marcelo Barbosa Malgarim

Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia, Fruticultura de Clima Temperado, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Capão do Leão, RS.malgarim@ufpel.edu.br; perezrural@yahoo.com.br

Resumo: É amplamente conhecido que o portaenxerto influencia o desempenho agrônomo de plantas frutíferas. Porém, para Limão Siciliano (*Citrus limon*), especialmente para as cultivares produzidas no Brasil, essa relação não está bem elucidada. Portanto objetivou-se avaliar o desempenho inicial de mudas de limão 'Siciliano' sobre os portaenxertos: Citrumelo 'Swingle' (*P. trifoliata* Raf. x *C. paradisi* Macf.) e Trifoliata 'EEL' (*Poncirus trifoliata* Raf.). O experimento foi conduzido no pomar didático do Centro Agropecuário da Palma (CAP) na Universidade Federal de Pelotas, município de Capão do Leão, RS. O pomar foi implantado em novembro de 2015, com a cultivar copa de Limão Siciliano, enxertada sobre os portaenxertos Citrumelo 'Swingle' e Trifoliata 'EEL' (*Poncirus trifoliata* Raf.). Utilizou-se o espaçamento entre linhas de 6m e entre plantas 4m, totalizando uma densidade de 400 plantas.ha⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas compostas por seis plantas. Foram analisadas altura e largura da copa, diâmetro do tronco do portaenxerto e da cultivar copa. Para a altura da copa não houve diferença significativa entre os tratamentos. Já para largura de copa o 'Trifoliata' (T1), se mostrou superior para todos os meses analisados. Os diâmetros de tronco do portaenxerto e da cultivar copa comportaram-se de forma semelhante, onde o 'Trifoliata' se mostrou superior entre os meses de abril de 2016 e outubro de 2016 e não diferindo-se, significamente entre si para estas variáveis, 'Trifoliata' e 'Citrumelo' nos meses de novembro à março de 2017.

Palavra chave: *Citrus limon*, 'Swingle', Trifoliata.

Abstract: It is widely known that the scion port influences the agronomic performance of fruit plants. However, in "Limoeiro", especially for cultivars produced in Brazil, this relationship is not well understood. The objective of this study was to

evaluate the initial performance of 'Sicilian' lemon seedlings on rootstocks: 'Swingle' citrumelo (*P. trifoliata* Raf. X *C. paradisi* Macf.) And Trifoliata 'EEL' (*Poncirus trifoliata* Raf.). The experiment was conducted in the didactic orchard of the Agricultural Center of Palma (CAP) at the Federal University of Pelotas, municipality of Capão do Leão, RS. The orchard was planted in November 2015, with the cultivar Siciliano (*Citrus limon*), grafted on Citrumelo 'Swingle' (*P. trifoliata* Raf. X *C. paradisi* Macf.) And Trifoliata 'EEL' grafts (*Poncirus trifoliata* Raf.). The spacing between 6m lines and between 4m plants was used, totaling a density of 400 ha⁻¹ plants. The experimental design was randomized blocks, each plot being composed of six plants. The height and width of the canopy, diameter of the stem of the graft and of the canopy were analyzed. There was no significant difference between the T1 treatments (Trifoliata 'EEL' (*Poncirus trifoliata* Raf.)) And T2 (Citrumelo 'Swingle' (*P. trifoliata* Raf. X *C. paradisi* Macf.)). For the crown width, the T1 was higher for all months analyzed. The stem diameters of the scion and crown cultivar behaved similarly, where the T1 was superior between the months of April 2016 and October 2016 and did not differ, T1 and T2 in the months of November to March. 2017.

Keywords: *Citrus limon*, 'Swingle', Trifoliata.

5.2.1 INTRODUÇÃO

O cultivo de citros é uma atividade de grande importância econômica e social para o Rio Grande do Sul, sendo um dos agronegócios mais relevantes do Estado, possuindo uma cadeia produtiva completa, composta por produtores de insumos, de frutas e de subprodutos artesanais e industriais, beneficiadores de fruta e comerciantes, gerando receita direta em torno de 250 milhões de reais ao ano, conforme IBGE (2012).

O Rio Grande do Sul possui condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo de citros, principalmente de mesa, adequadas à produção de frutas com coloração intensa e qualidade elevada (OLIVEIRA et al., 2001; WREGGE et al., 2004). Segundo Azevêdo (2003), os frutos produzidos em regiões de clima temperado têm melhor coloração de casca e de polpa, bem como teores mais altos de açúcares e ácidos, que acentuam o sabor.

É de extrema relevância estudar o uso de diferentes portaenxertos para citros, pois os mesmos afetam muitas características das variedades copas, como vigor,

precocidade de produção, produção, época de maturação, massa e coloração da casca dos frutos, teor de açúcares e de ácidos do suco, permanência dos frutos na planta, conservação da fruta após a colheita, tolerância da planta à salinidade, seca, geada, doenças, dentre outros fatores (POMPEU JÚNIOR, 2005; CHAGAS et al., 2007).

A utilização generalizada de um mesmo porta-enxerto para todas as variedades-copas, provavelmente não atende às características peculiares de cada variedade, impedindo que a planta, mesmo recebendo os tratos culturais adequados, manifeste todo o seu potencial produtivo (POMPEU JUNIOR et al., 2002). Portanto, a diversificação de porta-enxertos é uma necessidade prioritária para garantir o sucesso da atividade citrícola nas próximas décadas.

O limoeiro Cravo (*Citrus limonia* L. Osbeck) e o citrumeleiro 'Swingle' (*Citrus paradisi* x *Poncirus trifoliata*) são os portaenxertos mais utilizados na citricultura brasileira. O limoeiro Cravo possui características como indução a altas produtividades e boa adaptação edafoclimática (QUAGGIO et al., 2004) e o 'Swingle' possui tolerância à algumas doenças, à seca e boa longevidade. Entretanto, o *Poncirus trifoliata* Raf., apresenta-se como uma opção de portaenxerto para redução de copa, e tem apresentado efeitos como porte médio e boa produtividade.

Objetivou-se avaliar o desempenho inicial de mudas de limão 'Siciliano' sobre os portaenxertos: Citrumelo 'Swingle' (*P. trifoliata* Raf. x *C. paradisi* Macf.) e Trifoliata 'EEL' (*Poncirus trifoliata* Raf.).

5.2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no pomar didático do Centro Agropecuário da Palma (CAP) pertencente a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) no município do Capão do Leão, RS, latitude 31°52'00" S, longitude 52°21'24" W. O clima da região caracteriza-se por ser temperado úmido com verões quentes conforme a classificação de Köppen, do tipo "Cfa". A região possui temperatura e precipitação média anual de 17,9°C e 1500 mm, respectivamente.

O pomar foi implantado em novembro de 2015, com a cultivar copa de Limão Siciliano enxertada sobre os portaenxertos Citrumelo 'Swingle' (*P. trifoliata* Raf. x *C. paradisi* Macf.) e Trifoliata 'EEL' (*Poncirus trifoliata* Raf.). Utilizou-se o espaçamento entre linhas de 6m e entre plantas 4m, totalizando uma densidade de 400 plantas.ha⁻¹.

¹. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas compostas por seis plantas.

As variáveis analisadas foram: diâmetro de tronco do portaenxerto, diâmetro do tronco da cultivar copa, altura e largura de copa. A medida diâmetro de tronco do portaenxerto, foi realizada com o auxílio de um paquímetro digital a 5 cm abaixo do ponto de enxertia, e o diâmetro da cultivar copa foi realizado 5 cm acima do ponto de enxertia, também com o paquímetro digital, ambas as medidas em milímetros.

Para a variável altura da copa, utilizou-se a medida de dois pontos, com o auxílio de uma trena e logo feito a média simples, e a largura da copa foi realizada, medindo dois pontos transversais com o apoio de uma trena e obtendo o resultado também por média simples em centímetros.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, através do Teste F, e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

5.2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os portaenxertos afetam diretamente o vigor da variedade copa enxertada, estando relacionado diretamente ao genótipo e suas relações. Com isto os portaenxertos induzem diferenças marcantes no tamanho da copa e de sua produção.

A altura das plantas não foi influenciada significativamente pelo uso dos portaenxertos 'Trifoliata' e 'Swingle', (Tabela 1). Santos (2015), trabalhando com laranjeiras 'Pêra-Rio' testando nove portaenxertos encontrou resultado semelhante, todas as combinações tiveram médias muito próximas, variando entre 3,5 a 3,78 m de altura, em plantas com idade de quatro anos.

Os portaenxertos avaliados não induziram efeitos ananizantes, pois, segundo Donadio e Stuchi (2001), um portaenxerto ananizante é todo aquele que em combinação com outras partes da planta e independentemente da influência do ambiente, patógenos ou outros fatores, resulte em uma árvore adulta não maior que 2,5 m de altura. Segundo estes autores, o portaenxerto *P. trifoliata* e alguns de seus híbridos são considerados como possíveis 'cavalos' ananizantes.

Para largura de copa o portaenxerto do 'Trifoliata', se mostrou superior em todas as datas analisadas. Esta análise é importante no estudo da interação portaenxerto e cultivar copa pois está entre os fatores que determinam o espaçamento mais adequado para uma determinada combinação (Blumer, 2005).

Pompeu Júnior e Blummer, (2011); verificaram que os citrumelos 'Swingle' e W-2 proporcionaram copas com maiores diâmetros que as do limão 'Cravo' e foram, conseqüentemente, as mais volumosas, porém todos portaenxertos de citrumelos mostraram-se nanicantes, por terem proporcionado laranjeiras com altura inferior a 2,5 m, após seis anos de estudos.

Para as variáveis diâmetro tronco do portaenxerto e diâmetro de tronco da parte aérea, o 'Trifoliata' teve um comportamento semelhante nestas duas variáveis, onde apresentou maiores médias em relação ao 'Swingle', nos meses compreendidos de abril de 2016 a outubro de 2016. Porém nos meses seguintes não se observou diferença significativa entre os portaenxertos 'Trifoliata' (T1) e 'Swingle'(T2).

Segundo VITTI (1992), a capacidade de um portaenxerto vigoroso absorver mais água e colocar a raiz em contato com os nutrientes propiciaria uma maior absorção destes, quer por interceptação radicular, fluxo de massa ou difusão, elevando os níveis nutricionais da planta e com isso aumentando seu crescimento. Os portaenxertos tem efeito significativo no desenvolvimento do fruto e a maior parte dessa influência é devida a capacidade de fornecer água para a planta e, em segundo lugar, a absorção de nutrientes (CASTLE, 1995).

Tabela 1: Altura da planta, Largura da copa (LC), Diâmetro do tronco do porta-enxerto (DTPE) e Diâmetro do tronco da copa (DTC) de ‘Limão Siciliano’ sobre dois diferentes porta-enxertos, os quais são: Trifoliata ‘EEL’ (*Poncirus trifoliata* Raf.) (T1) e Citrumelo ‘Swingle’ (*P.trifoliata* Raf. x *C. paradisi* Macf.) (T2), no município Capão do Leão 2016/2017. FAEM/UFPel, Pelotas/2017.

Data	ALTURA (cm)		LC (cm)		DTPE (mm)		DTC (mm)	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
abr/16	83,80 ns	81,00	33,07 a	21,80 b	14,19 a	11,67 b	9,40 a	6,83 b
mai/16	87,00 ns	84,33	38,07 a	26,27 b	15,33 a	12,69 b	10,50 a	7,95 b
jun/16	89,33 ns	85,67	42,67 a	29,33 b	15,72 a	13,34 b	11,24 a	8,56 b
jul/16	90,80 ns	87,33	45,60 a	32,73 b	16,24 a	13,67 b	11,74 a	8,94 b
ago/16	93,13 ns	89,80	49,87 a	37,20 b	16,59 a	14,02 b	12,15 a	9,42 b
set/16	96,00 ns	92,13	54,40 a	42,40 b	17,56 a	15,04 b	12,84 a	10,05 b
out/16	100,33 ns	95,93	58,80 a	50,00 b	20,59 a	18,00 b	13,99 a	12,15 b
nov/16	105,73 ns	100,47	62,87 a	55,20 b	22,62 ns	21,27	15,63 ns	14,29
dez/16	108,87 ns	103,93	66,20 a	58,73 b	24,53 ns	23,58	16,94 ns	15,91
jan/17	111,40 ns	107,67	70,47 a	62,73 b	26,05 ns	25,32	17,98 ns	17,32
fev/17	115,47 ns	113,80	74,93 a	66,60 b	28,15 ns	27,35	19,17 ns	18,77
mar/17	116,87 ns	115,07	75,93 a	67,60 b	29,27 ns	28,27	20,33 ns	19,60

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro. CV (%) = Coeficiente de variação. ns=não significativo.

5.2.4 CONCLUSÃO

Para a avaliação inicial de mudas de limão ‘Siciliano’, o portaenxerto Trifoliata (T1), se mostrou com melhor desenvolvimento, obtendo maior largura de copa em

todas avaliações bem como diâmetro de tronco do portaenxerto e copa, nos primeiros sete meses de desenvolvimento.

5.2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, C.L.L.; SILVA, J.A.A.; CARVALHO, J.E.B. **Segunda Versão de Normas Técnicas Específicas (NTE) da Produção Integrada de Citros no Brasil**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Documento 192, 2010, 19p.

BLUMER, Silvia. **Citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos nanicantes para a laranjeira 'Valência' (Citrus sinensis L. Osbeck)**. 2005. 118 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.

CASTLE, W.S. **Rootstock as a fruit quality factor in citrus and deciduous tree crops**. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, New Zealand, v.23, p.383-394. 1995.

CHAGAS, E.A.; CAZETTA, J.O.; LEMOS, E.G.M.; PASQUAL, M.; GOES, A.; RAMOS, J.D.; PIO, R.; BARBOSA, W.; MENDONÇA, V.; AMBROSIO, L.A. Identificação de híbridos de citros resistentes à mancha-marrom-de-alternária por meio de AFLP e testes de patogenicidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 7, p. 975-983, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Levantamento sistemático da produção agrícola**: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. LSPA, 2012. Disponível em: [ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento Sistematico da Produção Agrícola\[mensal\]/Fasciculo/2012/lspa_2012.pdf](ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola[mensal]/Fasciculo/2012/lspa_2012.pdf).

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

POMPEU JUNIOR, J.; LARANJEIRA, F.F.; BLUMER, S. **Laranjeiras 'valência' enxertadas em híbridos de trifoliata**. *Scientia Agricola*, v. 59, n. 1, p. 93-97, 2002.

POMPEU JÚNIOR, J. **Porta-enxertos**. In: MATTOS JÚNIOR, D. de; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Ed.). Citros. Campinas: **Instituto Agrônômico de Campinas**, p. 61-104, 2005.

QUAGGIO, J.A.et al. Laranjeiras-doce sobre diferentes porta-enxertos adubadas com nitrogênio, fósforo e potássio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**,v.39, p.55-60, 2004.

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).

SANTOS, Jefferson Costa. **PRODUÇÃO E QUALIDADE DA LARANJEIRA ‘PÊRA-RIO’ [Citrus sinensis (L.) Osbeck] SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO MUNICÍPIO DE MANACAPURU - AM**. 2015. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Agricultura no Trópico Úmido – ATU, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus, 2015.

VITTI, G.C. **Nutrição e crescimento de plantas cítricas**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS - FISILOGIA, 2, 1992, Bebedouro-SP. Anais... Campinas, SP : Fundação Cargill, 1992. 226p. p.132-162.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pouca diversificação de portaenxertos aliadas à dispersão de doenças, põem em risco a atual citricultura. Isto leva à preocupação com o melhoramento genético que poderá contribuir para a seleção de materiais adaptados e com tolerância, principalmente, a doenças.

As reconhecidas vantagens de se diversificar portaenxertos em uma região ou mesmo propriedade, levam a indicar, além do uso dos portaenxertos citados nesta dissertação, outros portaenxertos que, em condições especiais, podem ser superiores ao Trifoliata 'EEL' (*Poncirus trifoliata* Raf.).

A utilização e a diversificação de portaenxertos são importantes ferramentas para aumentar a eficiência (qualidade e produtividade) da citricultura. Com base neste trabalho podemos observar a importância dos estudos iniciais de adaptação de alguns portaenxertos e cultivares copa para uma determinada região do Sul do Brasil. Bem como, a necessidade da continuidade das análises no campo experimental, para que possamos obter parâmetros de produtividade. Tendo em vista o tempo curto da conclusão do mestrado de dois anos, e a implantação do pomar, inviabilizou outras análises a campo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

AZEVEDO, C.L.L.; SILVA, J.A.A.; CARVALHO, J.E.B. **Segunda Versão de Normas Técnicas Específicas (NTE) da Produção Integrada de Citros no Brasil**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Documento 192, 2010, 19p.

BOWMAN, K. D.; FAULKNER, L. New citrus rootstocks released by USDA 2001-2010: field performance and nursery characteristics. **HortScience**, v. 51, n. 10, p. 1208-1214, 2016.

BOWMAN, K.D., G. MCCOLLUM; U. ALBRECHT. Performance of ‘Valencia’ orange (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck) on 17 rootstocks in a trial severely affected by huanglongbing. **Scientia Horticulturae**, v. 201, p. 355–361, 2016.

FAO. Faostat: **Production crops**. Disponível em <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>> Acesso em: 10 nov 2016.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. Indicadores IBGE. **Estatística da Produção Agrícola**. 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 abr. 2016.

MACHADO, D. L. M.; SIQUEIRA, D. L.; SALOMÃO, L. C. C.; CECON, P. R.; SILVA, D. F. P. Evaluation of rootstocks for ‘Tahiti’ acid lime in northern state of Minas Gerais, **Revista Brasileira de Fruticultura**, 39, n. 1, p. e-790, 2016.

MARMITT, L. G.; BETTI, J. OLIVEIRA, E. C. Determinação de ácido cítrico e pH em diferentes cultivares de limão e marcas de sucos artificiais de limão em pó. **Destaques Acadêmicos**, v. 8, n. 4, p. 245-252, 2016.

OLIVEIRA, R. P. de; CANTILLANO, R. F. F.; MALGARIM, M. B.; TREPTOW, R. de O.; GONÇALVES, A. S. Características dos citros apirênicos produzidos no Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado, 41 p. **Documentos**, 141. Pelotas, 2005.

OLIVEIRA, R. P. de; SCHRODER, E. C.; ESSWEIN, F. J.; SCIVITTARO, W.B. **Produção orgânica de citros no Rio Grande do Sul**. Embrapa Clima Temperado, 296 p., Documento n. 20. Pelotas, 2010.

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

SOBRINHO, A.P.C.; MAGALHÃES, A.F.J.; SOUZA, A.S.; PASSOS, O.S. SOARES-FILHO, W.S. **Cultura dos Citros**, Embrapa, Brasília, v. 1, 2013, 399p.

SOUZA, P. V. D.; SOUZA, E. L. S.; OLIVEIRA, R. P.; BONINE, D. P. (Ed.). **Indicações técnicas para a citricultura do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEPAGRO, 2010. 126p.