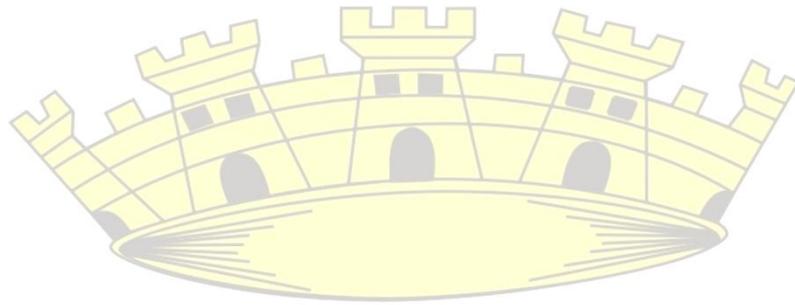


MARIA JÚLIA DA SILVA RODRIGUES



**DESEMPENHO DE LARANJEIRAS 'PERA' E 'VALÊNCIA'  
SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS, EM RIO BRANCO, ACRE**



RIO BRANCO - AC

2018

MARIA JÚLIA DA SILVA RODRIGUES

**DESEMPENHO DE LARANJEIRAS ‘PERA’ E ‘VALÊNCIA’  
SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS, EM RIO BRANCO, ACRE**

Tese apresentada ao Curso de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, em parceria com a Embrapa, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora em Agronomia.

Orientador: Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto  
Co-orientador: Dr. Romeu de C. Andrade Neto

RIO BRANCO - AC

2018

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

R696d Rodrigues, Maria Júlia da Silva, 1985-

Desempenho de laranjeiras 'Pera' e 'valência" sobre diferentes porta- enxertos, em Rio Branco, Acre / Maria Júlia da Silva Rodrigues. – 2018.  
62 f.; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós- Graduação em Agronomia, Rio Branco, 2018.

Incluem referências bibliográficas e apêndices. Orientador:  
Prof. Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto. Co-orientador:  
Prof. Dr. Romeu de C. Andrade Neto.

1. Fruto – Produção. 2. Laranjeiras. 3. Agronomia. I. Título.

CDD: 630

---

Bibliotecária: Maria do Socorro de Oliveira Cordeiro CRB-11/667

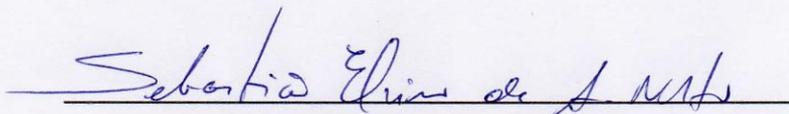
**MARIA JÚLIA DA SILVA RODRIGUES**

**DESEMPENHO DE LARANJEIRAS 'PERA' E 'VALÊNCIA' SOBRE DIFERENTES  
PORTA-ENXERTOS, EM RIO BRANCO, ACRE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, em parceria com a Embrapa, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora em Produção Vegetal.

APROVADA em 28 de maio de 2018.

**BANCA EXAMINADORA**



**Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto (Orientador)**  
Universidade Federal do Acre



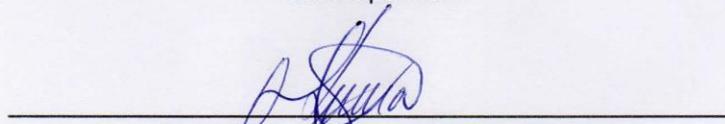
**Dr. Amauri Siviero (Membro)**  
Embrapa Acre



**Dr. Jacson Rondinelli da Silva Negreiros (Membro)**  
Embrapa Acre



**Dr. Lauro Saraiva Lessa (Membro)**  
Embrapa Acre



**Dra. Marilene Lima Santos (Membro)**  
Fameta

Aos meus pais,  
**Antônio Moreira Rodrigues e Maria Justino da Silva**  
por todo amor, compreensão e não medirem  
esforços para minha formação profissional.  
À meu amado esposo e meu filho  
**Samuel Almeida da Luz e Heitor Rodrigues Luz**  
pela paciência, companheirismo e compreensão na  
ausência nessa etapa final de minha formação  
**Dedico**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela força concedida em todo momento, tornando possível a conclusão deste trabalho.

À minha família, pelo amor, carinho e paciência em mais essa etapa de formação profissional.

Ao Professor Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto, pela orientação, amizade e confiança nestes anos.

Ao Pesquisador da Embrapa Acre, Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto, pela co-orientação, confiança, dedicação e incentivo em todos os momentos.

Aos pesquisadores da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Dr. Eduardo Augusto Girardi, Dr. Orlando Sampaio Passos e Dr. Walter dos Santos Soares Filho, pelo apoio e sugestões.

Ao amigo e analista da Embrapa Acre, Dr. Lauro Saraiva Lessa, pela amizade, pelos cuidados e empenho na condução e avaliação do experimento.

Às amigas e companheira de todas horas, Aliny Alencar e Déborah Verçoza, pelo apoio e amizade durante o curso.

Ao agricultor Francisco de Assis por ceder a área e auxiliar na condução do experimento.

À Universidade Federal do Acre - UFAC, ao programa de pós Graduação em agronomia em produção vegetal por oferecer a oportunidade de realização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, pela concessão de bolsa de estudo.

À Embrapa Acre pela infraestrutura e apoio durante a realização deste trabalho.

A todos os professores que fazem parte do programa de pós-graduação em produção vegetal, pelo apoio e ensinamentos.

Aos colegas da pós-graduação, pela contribuição, amizade e convívio.

Aos colegas que participaram de forma efetiva, contribuindo para a realização do experimento, representado pela equipe de fruticultura da Embrapa.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

**Muito Obrigada!!!**

## RESUMO

O Brasil é o maior produtor mundial de laranja-doce, mas no Estado do Acre a produção é pequena e não atende a demanda local, apesar de possuir condições climáticas adequadas ao seu cultivo. Para se obter melhor desempenho produtivo desta cultura é necessária a utilização de copa e porta-enxertos que possuam adaptação às características edafoclimáticas da região. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho horticultural de laranjeiras 'Pera' e 'Valência' enxertadas sobre diferentes porta-enxertos e cultivadas nas condições edafoclimáticas de Rio Branco, Acre. Foram instalados dois experimentos, um com a copa de laranjeira 'Pera' e outro com a copa de laranjeira 'Valencia' enxertadas em diferentes porta-enxertos. Para ambos os experimentos avaliaram-se nove porta-enxertos citros: citrandarin 'Indio', limoeiro 'Cravo Santa Cruz', tangerineira 'Cleopatra' e os híbridos TSKFL x CTTR – 013, LVK x LCR – 038, TSKC x CTQT 1439 – 004, LVK x LVA-009, TSKFL x CTC-25 – 002, TSKC x CTSW – 038. Essas variedades porta-enxerto foram introduzidas ou obtidas pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. O delineamento experimental, para ambos experimentos, foi de blocos ao acaso, com nove tratamentos, três repetições, sendo duas plantas na parcela, no espaçamento de 7,0 m x 7,0 m. Foram avaliadas variáveis vegetativas, produtivas e atributos físicos, químicos e físico-químicos de frutos, além da sobrevivência e tolerância à seca em campo com base no enrolamento foliar. Houve efeito dos porta-enxertos sobre o comportamento das duas variedades copas. Os genótipos limoeiro 'Cravo Santa Cruz', citrandarin 'Indio' e o híbrido LVK x LCR - 038 são os mais indicados para uso como porta-enxerto de copas de laranjeiras doce 'Pera' e 'Valência'.

**Palavras-chaves:** *Citrus* spp., *Poncirus trifoliata*, Amazônia Ocidental, produção, qualidade de fruto, tamanho de árvore

## ABSTRACT

Brazil is the world's largest producer of sweet orange, but in the state of Acre has a small production and does not meet local demand, despite having adequate climatic conditions for its cultivation. In order to obtain a better productive performance of this crop it is necessary to use crown and rootstocks that have adaptation to the edaphoclimatic characteristics of the region. Thus, the objective of this work was to evaluate the horticultural performance of 'Pera' and 'Valencia' orange trees grafted on different rootstocks and cultivated under the edaphoclimatic conditions of Rio Branco, Acre. Two experiments were installed, one with the canopy of 'Pera' orange and another with the canopy of Valencia 'orange' grafted on different rootstocks. For both experiments, nine citrus rootstocks were evaluated: 'Indio' citrandarin, 'Santa Cruz' lime, 'Cleopatra' mandarin and TSKFL x CTTR-013, LVK x LCR-038, TSKC x CTQT 1439-004 , LVK x LVA-009, TSKFL x CTC-25-002, TSKC x CTSW-038 hybrids. These rootstock varieties were introduced or obtained by the Citrus Genetic Improvement Program of Embrapa Mandioca and Fruticultura. The experimental design, for both experiments, was of randomized blocks, with nine treatments, three replications, two plants in the plot, at spacing of 7.0 mx 7.0 m. Vegetative, productive and physical, chemical and physicochemical variables of fruits were evaluated, as well as survival and tolerance to field drought based on foliar winding. There was an effect of the rootstocks on the behavior of the two crown varieties. The citrus genotypes 'Cravo Santa Cruz', citrandarin 'Indio' and the hybrid LVK x LCR - 038 are the most indicated for use as rootstocks of sweet orange pear 'Pera' and 'Valencia'.

Key words: Citrus spp., Poncirus trifoliata, Western Amazon, production, yield, fruit quality, tree size

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Abreviatura, nome comum, parentais ou espécie e potencial identificado de nove porta-enxertos de citros introduzidos ou obtidos pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG Citros) e avaliados em combinação com copas comerciais de laranjeiras doces nas condições de Rio Branco, Acre..... 31
- Tabela 2 - Altura de planta (ALT), volume de copa (VC), eficiência produtiva (EFP), relação diâmetro da copa/porta-enxerto (RD), percentagem de sobrevivência (PSB), nota de seca (NS) em 2017 e número médio de frutos (NMF) e produtividade média (PROM) de laranjeira doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] 'Pera' enxertada em nove porta-enxertos de citros e cultivadas sob sequeiro em Rio Branco, Acre, no período 2013-2017..... 38
- Tabela 3 - Produção de frutos acumulada e anual (kg planta<sup>-1</sup>), entre 2013 e 2017, da laranjeira 'Pera' [*C. sinensis* (L.) Osbeck] enxertada em nove porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Branco, Acre..... 39
- Tabela 4 - Massa do fruto (MF), diâmetro (Dia), comprimento (Com), espessura da casca (ESPC), rendimento do suco (RS), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), ratio e índice tecnológico (IT) de frutos de laranjeira doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] 'Pera' enxertada em nove porta-enxertos de citros e cultivadas sob sequeiro em Rio Branco, Acre, no período 2013-2017..... 42
- Tabela 5 - Altura de planta (ALT), volume de copa (VC), eficiência produtiva (EFP), relação diâmetro da copa/porta-enxerto (RD), percentagem de sobrevivência (PSB), nota de seca (NS) em 2017 e número médio de frutos (NMF) e produtividade média (PROM) de laranjeira doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] 'Valência' enxertada em nove porta-enxertos de citros e cultivadas sob sequeiro em Rio Branco, Acre, no período 2013-2017..... 45
- Tabela 6 - Produção de frutos acumulada e anual (kg planta<sup>-1</sup>), entre 2013 e 2017, da laranjeira 'Valência' [*C. sinensis* (L.) Osbeck] enxertada em nove porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Branco, Acre.. 46
- Tabela 7 - Massa do fruto, diâmetro (Dia), comprimento (Com), espessura da casca (ESPC), rendimento do suco (RS), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), ratio e índice tecnológico (IT) de frutos de laranjeira doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] 'Valência' enxertada em nove porta-enxertos de citros e cultivadas sob sequeiro em Rio Branco, Acre, no período 2013-2017.....49

## LISTA DE APÊNDICES

- APÊNDICE A - Tabela resumo da análise de variância da altura (ALT), volume de copa (VOLC), eficiência produtiva (EFP), relação de diâmetro copa/porta-enxerto (RD), porcentagem de sobrevivência de plantas (PSB) e nota de seca (NSECA) em 2017 e número médio de frutos (NMF), massa do fruto (MF), diâmetro do fruto (DIA) e produtividade média (PROM) de laranjeira 'Pera' enxertadas em diferentes porta-enxertos em Rio Branco, Acre, 2013-2017.....61
- APÊNDICE B - Tabela resumo da análise de variância da massa do fruto (MF), diâmetro do fruto (DIA) e comprimento do fruto (COM), espessura da casca do fruto (ESPC), rendimento de suco (RS), Sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), Ratio e índice tecnológico (IT) de laranjeira 'Pera' enxertadas em diferentes porta-enxertos em Rio Branco, Acre, 2013-2017..... 61
- APÊNDICE C - Tabela resumo da análise de variância da altura (ALT), volume de copa (VOLC), eficiência produtiva (EFP), relação de diâmetro copa/porta-enxerto (RD), porcentagem de sobrevivência de plantas (PSB), nota de seca (NSECA) em 2017 e número médio de frutos (NMF), massa do fruto (MF), diâmetro do fruto (DIA) e produtividade média (PROM) de laranjeira 'Valencia' enxertadas em diferentes porta-enxertos em Rio Branco, Acre, 2013-2017.....62
- APÊNDICE D - Tabela resumo da análise de variância da massa do fruto (MF), diâmetro do fruto (DIA) e comprimento do fruto (COM), espessura da casca do fruto (ESPC), rendimento de suco (RS), Sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), Ratio e índice tecnológico (IT) de laranjeira 'Pera' enxertadas em diferentes porta-enxertos em Rio Branco, Acre, 2013-2017..... 62
- APÊNDICE E - Tabela resumo da análise de variância de produção da laranjeira 'Pêra' (PROD PERA) e produção da laranjeira 'Valência' (PROD VALENCIA) em Rio Branco, Acre, 2013-2017.....63
- APÊNDICE F - Tabela resumo da análise de variância de produtividade acumulada de laranjeira 'Pêra' (PRODA PERA) e produtividade acumulada da laranjeira 'Valência' (PRODA VALENCIA) em Rio Branco, Acre, 2013-2017.....63

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	122
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	144
2.1 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA CITRICULTURA NO BRASIL.....	14
2.2 CITRICULTURA NA AMAZÔNIA .....	15
2.3 DIVERSIFICAÇÃO DE GENÓTIPOS DE COPA E PORTA-ENXERTO DE CITROS. ....	17
2.4 PRINCIPAIS VARIEDADES PORTA-ENXERTOS DO BRASIL.....	19
2.5 PRINCIPAIS VARIEDADES COPAS DE CITROS USADAS NO BRASIL.....	22
2.6 INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO NA PRODUTIVIDADE E NA QUALIDADE DOS FRUTOS DE CITROS.....	24
2.7 COMPATIBILIDADE E INCOMPATIBILIDADE PORTA-ENXERTO/ ENXERTO..	27
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	30
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	366
4.1 COMPORTAMENTO DE LARANJEIRA 'PERA' SOBRE NOVE PORTA-ENXERTOS DE CITROS.....	36
4.2 COMPORTAMENTO DE LARANJEIRA 'VALENCIA' SOBRE NOVE PORTA- ENXERTOS DE CITROS.....	43
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	50
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	51
<b>APÊNDICES</b> .....	60

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de citros é de grande relevância no cenário nacional, com destaque para o cultivo de laranjeira doce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), pois o Brasil atualmente é o maior produtor e exportador de suco concentrado de laranja (FRANCO, 2016). A produção média nacional, em 2016, foi estimada em 17,25 milhões toneladas de frutos, destacando os estados de São Paulo (74,47%), Bahia (6,55%) e Minas Gerais (5,57%) como os maiores produtores (IBGE, 2018).

No Acre, a laranjeira representa a terceira fruteira em termos de área colhida (579 ha em 2016) conforme dados do IBGE (2018). Se a essa área forem somadas as áreas com limoeiro e tangerineira, respectivamente, 357 ha e 221 ha, os citros passam a ser a segunda atividade frutícola, em área colhida, do Acre, superada apenas pela bananicultura. O Estado apresenta boas condições edafoclimáticas para a exploração da cultura dos citros, além de preços compensadores para os frutos, se tornando uma atividade atraente para a região (LEDO et al., 2008).

No Estado do Acre e nas demais regiões produtoras do Brasil, a combinação de laranjeiras doces comerciais com o porta-enxerto limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck) predomina por apresentar características agrônômicas desejáveis como elevada produção por planta e boa qualidade de frutos. Todavia, esse porta-enxerto apresenta alta susceptibilidade às doenças, como: declínio e morte súbita dos citros, verrugose, exocorte, xiloporose e gomose de *Phytophthora* spp. (MATOS JÚNIOR et al., 2014). A gomose é a mais importante doença da citricultura na região em virtude de sua alta incidência e severidade que resulta em morte prematura da planta no campo (ANDRADE NETO, et al., 2011).

Dentre os métodos de controle e prevenção da gomose de *Phytophthora* spp. o mais eficiente é o uso de porta-enxertos resistentes ou tolerantes e compatíveis com às variedades copas utilizadas (OLIVEIRA et al., 2011). Assim, a escolha e a diversificação de porta-enxertos é um elemento importante para redução do risco fitossanitário.

Outro fator relevante para o desenvolvimento da citricultura em nível regional está na recomendação de variedades copas produtivas e adaptadas às condições edafoclimáticas locais e que produzam frutos de boa qualidade. Nesse sentido, a Embrapa Acre, recomendou as cultivares de laranjeiras doce 'Aquiri', 'Pera D6', 'Natal 112' e 'Valência 27' por se destacarem quanto à produção média de frutos por planta

e boas características comerciais para o consumo *in natura* no mercado interno. A variedade 'Valência 27' por ter sido adequada à indústria de suco concentrado (LEDO et al., 1997; LEDO et al., 1999).

Apesar dessas variedades copa terem sido indicadas, atualmente há demanda por diversificação de genótipos que possibilitem o escalonamento da produção a fim de atender o mercado atual exigente por frutos de qualidade, durante todo o ano, sendo que a maior quantidade de frutos de laranjeira comercializada advém da importação.

Desta forma, é necessário o conhecimento do desempenho das combinações copas/porta-enxertos, pois sob as mesmas condições, alguns porta-enxertos destacam-se em determinados aspectos (RAMOS, 2012). Além disso, as recomendações da melhor combinação deve ser baseada em pesquisas regionais, pois estudos demonstram que o comportamento dos porta-enxertos varia em função do ambiente (STENZEL et al., 2005).

Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de laranjeiras 'Pera' e 'Valência' sobre diferentes porta-enxertos e cultivadas nas condições edafoclimáticas de Rio Branco, Acre.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

No gênero *Citrus*, a família Rutaceae é a mais importante, do ponto de vista econômico, em que se destacam as espécies do grupo das laranjas doces (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck); das tangerinas (*Citrus reticulada* Blanco e *Citrus clementina* hort. ex Tanaka); das mexericas (*Citrus deliciosa* Ten.); dos limões verdadeiros (*Citrus limonia* (L.) Brum. F. e *Citrus aurantiifolia* (Christm.), Swingle); das limas ácidas (*Citrus latifolia* (Yu.Tanaka) Tanaka); das limas doces (*Citrus limettioides* Tanaka); pomelos (*Citrus paradisi* Macfad.), e das cidras (*Citrus medica* L.) (BASTOS et al., 2014).

O gênero *Citrus* é representado por plantas de porte médio (arbóreo/arbustivo), flores brancas e aromáticas e frutos tipo baga, contendo vesículas preenchidas por um suco de grande interesse comercial (DONADIO et al., 2005). O grupo das laranjas doces é o mais expressivo nos pomares dos países citrícolas, com, aproximadamente, dois terços dos plantios, seguido das tangerinas, dos limões e das limas ácidas (BASTOS et al., 2014).

### 2.1 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA CITRICULTURA NO BRASIL

A citricultura é uma das principais atividades do agronegócio brasileiro, tanto em termos econômicos como social, pois esta contribui com cerca de nove bilhões de reais ao Produto Interno Bruto anual, beneficiando a balança comercial nacional e, especialmente, a geração de empregos diretos e indiretos, na ordem de 250.000 empregos (FAO, 2018; LOPES, 2011).

Em 2016, a produção mundial de citros situou se em 119,4 milhões de toneladas, sendo China (22,1%), Brasil (17,1%) e Estados Unidos (8,9%) os principais produtores (FAO, 2018). A importância da citricultura no Brasil, se deve principalmente à produção de laranja, o que lhe garante o título de maior produtor, correspondendo a 33% da produção mundial do fruto e mais de 50% da produção de suco concentrado congelado. A laranja brasileira destaca-se por sua qualidade, pois é pouco ácida, ideal para a produção de suco. Internamente cerca de 98% da produção de laranja é destinada a indústria de suco e os 2% restante destinados ao consumo *in natura* (FRANCO, 2016).

A produção brasileira de laranja está distribuída por todas as regiões do país, contudo, há uma hegemonia da região Sudeste que é a principal produtora, com

aproximadamente 76,75% do total, sendo o Estado de São Paulo o principal produtor e exportador do Brasil, com 74,47% da produção brasileira de laranja, em mais da metade de seus municípios. Há expressivo cultivo de laranja, também em outras unidades da Federação como Bahia (6,55%), Minas Gerais (5,57%), que juntamente com São Paulo são os maiores produtores nacionais de citros (IBGE, 2018).

Com relação à região Norte do Brasil, a área plantada de citros, em 2016 foi de 25.318 ha, representados principalmente pelas laranjeiras-doces, correspondendo a 79% desse valor. O Estado do Pará apresenta a maior área com cerca de 68% do total dos citros cultivados, enquanto que o Acre ocupa o quarto lugar, na frente apenas de Rondônia, Amapá e Tocantins. A produção da região, normalmente, é proveniente de pequenos pomares, com pouco uso de tecnologias de cultivo, o que contribui para a baixa produtividade. A maior produtividade média de citros são encontradas nos estados do Amazonas (16, 72 t ha<sup>-1</sup>), no Tocantins (18, 78 t ha<sup>-1</sup>) e no Acre (13, 80 t ha<sup>-1</sup>), respectivamente, sendo todas inferiores à média nacional (26,18 t ha<sup>-1</sup>) (IBGE, 2018).

Assim, a produção citrícola no Acre ainda é insipiente, necessitando de incentivos, políticas públicas e inovações para que se posicione de forma mais expressiva e competitiva.

## 2.2 CITRICULTURA NA AMAZÔNIA

A citricultura tem se espalhado por diversos países com climas bem diversificado, incluindo clima tropical como na região Amazônica que possui algumas características peculiares como alta pluviosidade, temperaturas e umidade elevadas, que exercem influência direta na citricultura, alterando o período de florescimento, brotamento de ramos e maturação de frutos, favorecendo a produção de citros (SILVA et al., 2007).

As condições ambientais da região possibilitam que os citros produzam o ano todo, desde que bem manejados, plantando-se as cultivares indicadas e com uso de irrigação nos meses de estiagem, tornando a citricultura uma atividade viável para a região (SILVA et al., 2006). A produtividade média de alguns pomares de laranja 'Pera' no Estado do Amazonas tem apresentado médias próximas a 800 frutos por planta, reforçando os conceitos sobre o potencial da cultura na região, na medida em que este nível de produtividade pode se traduzir em significativa margem de lucro aos agricultores (COELHO; NASCIMENTO, 2004).

A cadeia produtiva da região possui os meios de produção que garantem a articulação das operações para a sustentabilidade da cultura dos citros, possuindo cadeia produtiva da laranja completa, composta pelos principais elos da cadeia de produção (fornecedores de insumos, produção, beneficiamento, rede de comercialização de atacadistas e varejistas, havendo demanda da produção por parte dos consumidores) (MACEDO, 2014).

Apesar da potencialidade da região Norte para exploração desta cultura, justificado pelos índices de produtividade, condições edafoclimáticas e preços compensadores (SILVA, 2011). A citricultura amazônica ainda é pouco expressiva, a produção local não atende à demanda de mercado e está presente em pequenos pomares, alguns sem importância na geração de emprego e renda para o produtor.

A atividade citrícola na Amazônia sofre alguns problemas típicos como: manejo inadequado do solo e a falta de definição de um pacote tecnológico ou sistema de produção específico para a região, pois geralmente segue as recomendações realizadas para outras regiões, como o nordeste e o sudeste brasileiro, agravado pela carência de informações e de pesquisas voltadas à realidade local. Soma-se a isso a baixíssima vida útil das plantas, que, raramente, ultrapassam 10 anos (SILVA; GARCIA, 2005). Associado ao curto período de produção na safra limitam o desenvolvimento da citricultura na Amazônia.

No Acre a situação da citricultura não é diferente dos outros Estados da Região Norte. Grande parte das frutas cítricas consumidas, principalmente laranja, são importadas de outras regiões do país. Uma vez que a pequena produção local é concentrada em apenas um período do ano, devido à inexistência de informações quanto ao comportamento produtivo e de qualidade de frutos, utilização de variedades copas cítricas que não se adaptam às condições acreanas, uso quase que exclusivamente de um porta-enxerto (limoeiro 'Cravo') e baixa qualidade das mudas são fatores que limitam o desenvolvimento da citricultura no Estado. Portanto, estudos que avaliem o desenvolvimento de citros empregando variedades copa e novos porta-enxertos podem contribuir para abastecer o crescente mercado local e melhorar a qualidade dos frutos, além de reduzir os custos, impostos pelas longas distâncias dos principais centros de produção (ANDRADE NETO et al., 2011; LEDO et al., 2008; LESSA et al., 2009).

Por esses fatores instituições de pesquisa e ensino como EMBRAPA, UFAC, UFAM e INPA vêm contribuindo em conjunto para o crescimento da citricultura na

Amazônia. Através de pesquisas em diversas áreas que envolvem desde a relação entre produtor/consumidor até o desenvolvimento de variedades copa/porta-enxertos que melhor se adaptam a região, com respostas mais eficientes em produção e qualidade dos frutos.

### 2.3 DIVERSIFICAÇÃO DE GENÓTIPOS DE COPA E PORTA-ENXERTO DE CITROS

Embora com uma alta produção, a citricultura brasileira tem se apresentado vulnerável aos vários problemas que têm surgido ao longo da sua história. A citricultura nacional sempre utilizou uma base genética muito limitada, e tem seus reflexos negativos expresso ao longo dos anos fato que pode ser confirmado com a morte de milhões de plantas enxertadas sobre laranjeira 'Caipira' [*C. sinensis* (L.) Osbeck] pela gomose de *Phytophthora* spp.; sobre a laranjeira 'Azeda' (*C. aurantium* L.) pelo vírus da tristeza; e sobre limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck) pela gomose, declínio e morte súbita dos citros (MOREIRA et al., 2010). Tornando uma necessidade a diversificação da combinação copa/porta-enxerto tanto à obtenção de colheitas ao longo de todo o ano como à sobrevivência das plantas no caso de estresses abióticos e aparecimento de novas doenças (FOCHESATO et al., 2006).

A diversificação de copa/porta-enxerto é uma importante ferramenta para melhorar a qualidade da citricultura, devendo essa atender às expectativas do produtor e do mercado consumidor. Além de ser uma forma de garantir a sobrevivência das plantas no caso de aparecimento de novas enfermidades (MACHADO et al., 2005). Segundo Pompeu Junior et al. (1986), o emprego de um único porta-enxerto para todas as variedades copa não permite, atender às características inerentes de cada cultivar, impedindo que a planta manifeste todo seu potencial produtivo.

A diversificação tem acontecido de forma bem lenta em viveiros do Estado de São Paulo, onde somente quatro porta-enxertos (limoeiro 'Cravo', citrumelo 'Swingle' e tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki') são usados em mais de 90% das mudas (POMPEU JÚNIOR; BLUMER, 2008). A citricultura do Norte do País ainda está baseada quase que exclusivamente sobre o limoeiro 'Cravo'. Esse quadro aumenta o risco associado ao cultivo, pois, enquanto o limoeiro 'Cravo' é suscetível ao declínio e à morte súbita dos citros, as tangerineiras e o citrumelo 'Swingle' são mais intolerantes

à seca. O citrumelo 'Swingle' também é incompatível com laranjeira 'Pera' (POMPEU JÚNIOR, 2005).

Nesse sentido programas de melhoramento genético (PMG) de citros, a exemplo do mantido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura (SOARES FILHO et al., 2011) buscam, entre outros objetivos, obter e selecionar porta-enxertos híbridos com elevada tolerância a estresses abióticos e bióticos e que resultem ainda na indução de precocidade de produção e redução do tamanho da copa. Como consequência dos PMG de citros esperam maior sustentabilidade dos pomares, baseando-os em diversos porta-enxertos (BLUMER, 2005).

Ramos (2012) avaliou porta-enxertos híbridos de citros para a laranjeira 'Valência' no norte do Estado de São Paulo e observou que os híbridos TSKC x CTSW – 041, LCR x TR – 001, LVK x LCR-038, TSKC x CTTR-002, TSKC x (LCR x TR) - 059 e HTR-05, induziram à redução no tamanho da copa e aumento na eficiência produtiva e frutos com boa qualidade em comparação com os porta-enxertos tradicionais (limoeiro 'Cravo' e a tangerineira 'Sunki'). Além disso, esses híbridos induziram alta tolerância à seca, com resultados semelhantes ao limoeiro 'Cravo', além de precocidade na produção.

O híbrido TSKC x (LCR x TR) - 001 proporcionou, à laranjeira 'valência tuxpan' desempenho agrônômico e qualidade de frutos, semelhante aos porta-enxertos tangerineira 'Sunki Tropical', limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e 'Volkameriano' e os citrandarins 'Índio' e 'Riverside', (FRANÇA et. al., 2016).

Estudando propagação de novos porta-enxertos híbridos Rodrigues et al., (2015) observaram que a emergência de plântulas de citrandarin 'Riverside' foi mais rápida e uniforme em relação aos demais genótipos, enquanto o tamanho da parte aérea e do sistema radicular foi superior, em geral, para citrandarin 'Riverside', TSKC x (LCR x TR) - 059, tangerineira 'Sunki Tropical', citrumelo 'Swingle' e limoeiro 'Cravo' e seus híbridos, 124 dias após a semeadura. De acordo com os autores todos os híbridos de citros avaliados apresentam potencial de uso como porta-enxertos no campo.

Santos (2015) obteve elevada produção de frutos de laranjeira 'Pêra-Rio' em combinação com limoeiro 'Cravo Santa Cruz', citrandarin 'Índio' e citrandarin 'San Diego' ('Sunki' x Citrumelo 'Swingle 314'), no município de Manacapuru – AM.

No Acre diversos trabalhos foram desenvolvidos visando diversificar a base de porta-enxertos, em combinação com diferentes variedades copa comerciais. O

primeiro trabalho, desenvolvido nas condições edafoclimáticas do Acre, avaliou o comportamento de 17 variedades copas comerciais sobre quatro porta-enxertos de citros (RITZINGER et al., 1992). Resultando na recomendado dos porta-enxertos limoeiro 'Cravo', tangerineira 'Sunki' e o Citrange 'Carrizo'. Posteriormente Ledo et al. (1999) Recomendaram o citrange 'Carrizo', o limoeiro 'Cravo' e a tangerina 'Cleópatra' como porta-enxertos para laranja doce.

Já para a limeira ácida 'Tahiti', recomendou-se como porta-enxertos as tangerineiras 'Sunki' e a 'Cleópatra' em plantios mais adensados. E para a limeira ácida 'Galego' o citrange 'Carrizo' e o limoeiro 'Cravo' em Rio Branco, Acre (LEDO et al., 2008).

Alguns híbridos também foram avaliados, como o híbrido LVK x LCR 38 (limoeiro 'Volkameriano' x limoeiro 'Cravo' comum), induzindo copas mais altas com maior volume de copa e boa compatibilidade com as laranjeiras-doces 'Pera' e 'Valência' (LIMA, et al., 2010)

## 2.4 PRINCIPAIS VARIEDADES PORTA-ENXERTOS DO BRASIL

A citricultura brasileira sempre foi baseada em uma pequena variedade de porta-enxerto. No Brasil o uso de plantas enxertadas iniciou-se apenas quando a citricultura alcançou expressão comercial, sendo a laranja 'Caipira' (*C. sinensis*) o principal porta-enxerto utilizado. A baixa resistência à seca e à gomose fez com que a laranja 'Caipira' fosse substituída pela laranja 'Azeda' (*C. aurantium* L.), que se manteve até a década de 1940 como o porta-enxerto mais utilizado no Brasil (POMPEU JUNIOR, 2005). Com o surgimento da tristeza do citros (*Citrus tristeza virus*, CTV) essa variedade também foi substituída, especialmente pelo limoeiro 'Cravo', tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka), tangerineira 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] e limoeiro 'Rugoso' (*C. jambhiri* Lush.) que se apresentaram tolerantes ao CTV (MOREIRA, 1946; VASCONCELLOS, 1939).

O limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) é o porta-enxerto mais utilizado no parque citrícola nacional, por conferir maior vigor, produtividade, tolerância ao vírus da tristeza e à deficiência hídrica, bem como pela precocidade da produção, sendo esta relativamente alta, facilidade de formação das mudas, frutos de boa qualidade e compatibilidade com todas as copas (CUNHA SOBRINHO et al., 2013).

Uma alternativa de porta-enxerto para alta produção de frutos e tolerância à seca, podendo ser comparado com o limoeiro 'Cravo', é o limoeiro 'Volkameriano' (*C. volkameriana* Tenn.; Pasq.), sendo que as principais limitações para sua maior utilização estão na má qualidade do suco, inferior à obtida com o limoeiro 'Cravo', a suscetibilidade ao declínio e à morte súbita dos citros (MSC) e incompatibilidade com a laranjeira 'Pera' (POMPEU JUNIOR et al. 2004).

O limoeiro 'Cravo Santa Cruz', um mutante espontâneo de gema do limoeiro 'Cravo Santa Bárbara' selecionado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura vem se destacando devido a: elevada produção de sementes, alta taxa de poliembrião, grande rusticidade, adaptação a diferentes condições de clima e solo e tolerância às estirpes comuns do complexo do vírus da tristeza dos citros (SOARES FILHO et al., 1999).

Contudo, devido à elevada susceptibilidade dos limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano' a doenças como MSC, gomose de *Phytophthora* spp. e declínio dos citros, outros porta-enxertos vem sendo testados visando maior diversificação dos pomares. O citrumelo 'Swingle' é um porta-enxerto obtido pelo programa de melhoramento genético da Universidade da Califórnia e que induz melhor qualidade à fruta, além de apresentar resistência à MSC, CTV, declínio, gomose de colo de *Phytophthora* spp. e nematoides dos citros. Como desvantagens, esse porta-enxerto é mais sensível à alcalinidade do solo e à seca em condições de campo (POMPEU JUNIOR, 2005).

A tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka), é um porta-enxerto de origem indiana, utilizado desde o século XIX. Tolerante à tristeza, ao declínio e à morte súbita compatível com a laranjeira Pêra, têm como restrição a baixa tolerância à seca e à gomose de *Phytophthora*, além do retardo no início de produção em combinação com a 'Pera' (POMPEU JUNIOR; BLUMER, 2014).

A tangerineira 'Sunki' (*C. sunki* hot. Ex Tanaka) é um porta-enxerto que assim como o 'Cleopatra' também pode ser utilizado para evitar a MSC, além disso, é compatível com a laranjeira 'Pera', induz boa produtividade e frutos de boa qualidade (POMPEU JUNIOR et al., 2008). Contudo, as plantas enxertadas nesse porta-enxerto apresentam susceptibilidade à gomose e à seca (POMPEU JUNIOR; BLUMER, 2014).

A seleção denominada 'Sunki Tropical' foi obtida pelo PMG Citros na Bahia, sendo mais tolerante à seca e apresentando alta resistência à gomose, além de possuir elevada produção de sementes por fruto, alta porcentagem de poliembrião

(SOARES FILHO et al., 2002). A comprovação da sua tolerância à MSC fez com que as plantas enxertadas nesse porta-enxerto aumentassem sua presença nos viveiros para 9,3% entre 2004 e 2007 (POMPEU JUNIOR; BLUMER 2008).

O porta-enxerto 'trifoliata' e seus híbridos, induzem a formação de copas, de pequeno porte, consideradas semi-nanicas, o que favorece o adensamento de plantio, facilitando os tratos culturais e a colheita. Em laranjeira 'Lima' a redução foi de 56% quando enxertada sobre o trifoliato comum (LIMA et al., 2014).

O porta-enxerto trifoliata 'Flying Dragon' (*P. trifoliata* var *monstrosa*) é um clone de ocorrência natural de *P. trifoliata*, que se destaca pela indução de nanismo acentuado na grande maioria das variedades copa, conforme observado em tangerina 'Oktisu' (CANTUARIAS-ÁVILÉS et al., 2010), lima ácida 'Taiti' (ESPINOZA-NÚÑEZ, 2011) e laranjeiras doce (CATUARIAS-ÁVILÉS et al., 2011; PORTELA et al., 2016). A redução de tamanho pode ser de até 300% com plantas apresentando volume de copa variando de 4 m<sup>3</sup> a 15 m<sup>3</sup> quando adultas, conforme a variedade e condições edafoclimáticas. Outra propriedade relevante é a elevada eficiência produtiva induzida às variedades copa, na faixa de 8 kg a 12 kg de frutos m<sup>-3</sup> de copa, enquanto as mesmas variedades apresentam em média de 3 kg a 6 kg de frutos m<sup>-3</sup> de copa quando enxertadas em porta-enxertos mais vigorosos (CASTLE et al., 2007).

As limitações para o uso dos porta-enxertos 'trifoliata' e os 'citranges' (*C. sinensis* x *P. trifoliata*) cv. 'Carrizo' e 'Troyer' são: demandam mais tempo para a formação das mudas, susceptibilidade ao declínio dos citros, baixa tolerância à seca e incompatibilidade com a laranjeira 'Pera' e com o tangor Murcott (POMPEU JUNIOR, 2005).

Citrandarins 'Indio' e 'Riverside' (*C. sunki* x *P. trifoliata* 'English') e 'San Diego' (*C. sunki* x *P. trifoliata* 'Swingle'), todos oriundos da Estação Experimental de Indio, California, pertencente ao *United States Department of Agriculture* (USDA), têm apresentado comportamento satisfatório relacionado a produtividade e vigor das plantas e, especialmente, resistência à gomose sob diferentes copas, demonstrando a possibilidade de sua inclusão em programas de diversificação de porta-enxertos (CUNHA SOBRINHO et al., 2011). Além disso, outras seleções de citrandarins induziram redução de porte e boa eficiência produtiva em laranjeira 'Valência' (*C. sinensis*) no Estado de São Paulo (BLUMER; POMPEU JUNIOR, 2005). Em 2011, a Embrapa Mandioca e Fruticultura passou a recomendar esses híbridos como porta-enxertos.

Além dos porta-enxertos já mencionados, a avaliação e a seleção de novos porta-enxertos de citros para as condições tropicais, vêm sendo conduzido nas últimas décadas, incluindo-se a obtenção de híbridos diversos (RAMOS et al., 2015; POMPEU JÚNIOR; BLUMER, 2014; RODRIGUES et al., 2016). A exemplo do híbrido entre tangerina ‘Changsha’ (*C. reticulata* Blanco) x ‘Trifoliata 50-7’ (*P. trifoliata* (L.) Raf.) que foi avaliado como porta-enxerto para laranjeira ‘Valência’ em plantio adensado na Flórida. E foi atribuído ao porta-enxerto, a melhor produção, tamanho de copa e qualidade de frutos, sendo uma alternativa ao trifoliata ‘Flying Dragon’ em cultivo adensado (GROSSER et al., 2011).

## 2.5 PRINCIPAIS VARIEDADES COPAS DE CITROS USADAS NO BRASIL

As principais variedades copas utilizadas na citricultura são: laranjas doces, laranjeiras azeda, tangerineiras, limoeiros, limeiras ácidas e pomeleiros. A importância de diversificação das variedades copas no pomar se dá pelo planejamento da produção e comercialização dos frutos. Garantindo assim uma melhor distribuição da safra ao longo do ano, reduzindo a concorrência e aumentando o lucro na atividade, evitando excesso de oferta e, conseqüentemente, queda de preços (FRANÇA, 2015).

O grupo das laranjeiras doces [*C. sinensis* (L.) Osbeck] é o de maior importância econômica, predominam na maioria dos países citrícolas com dois terços dos plantios. As cultivares Pera; Valência; Natal e Folha Murcha são as mais conhecidas no subgrupo das laranjas doces comuns, sendo as mais plantadas e comercializadas no Brasil, destinadas, principalmente, ao processamento para suco (BASTOS et al., 2014).

Nacionalmente, a laranjeira ‘Pera’ é a variedade mais plantada, com cerca de 38% de plantas, e apresenta excelentes atributos para o consumo como fruta fresca ou no processamento para suco, tanto para o mercado interno quanto para industrialização (POMPEU JUNIOR, 2005) é a cultivar de maturação mediana ou meia-estação e, nas condições do estado de São Paulo, está apta para colheita entre 10 e 14 meses após a antese (BASTOS et al., 2014). Por outro lado, a laranjeira ‘Pera’ é mais sensível a clorose variegada dos citros (CVC) e seus tecidos são sensíveis ao vírus da tristeza dos citros (CVC) (MÜLLER et al., 1999).

Já variedade ‘Valência’ é a de maior importância no mundo e se destaca no mercado brasileiro por apresentar características satisfatórias como boa

produtividade, tamanho adequado dos frutos e produção tardia, pois estas características são bastante relevantes para a comercialização como fruta fresca, no mercado interno e suco concentrado congelado visando a exportação (FIGUEIREDO, 1991). Embora seus frutos sejam os mais indicados para a industrialização, pelo maior rendimento e qualidade do suco, além de se manterem na planta por longo período após a maturação (BASTOS et al., 2014).

A variedade Natal apresenta frutos de excelente qualidade para consumo como fruta fresca e também para industrialização (BASTOS et al., 2014). Seus frutos apresentam maturação tardia, ao lado da 'Valência', contribui para o prolongamento da safra da laranja 'Pera'. Juntas, essas três variedades, englobam mais de 80% da citricultura paulista (PIO et al, 2005).

Originária de uma mutação em uma planta da variedade Seleta, a laranjeira 'Bahia' apresenta frutos apirênicos e destinam-se ao mercado interno de fruta fresca (FIGUEIREDO, 1991). No mercado externo, é a principal variedade para fruta fresca. Porém, tem ocorrido desinteresse pelo plantio dessas variedades, devido à queda na exportação da laranja 'Baianinha' e também, porque os frutos da laranja 'Bahia' não têm apresentado os preços esperados pelo produtor no mercado interno (PIO et al, 2005).

Uma variedade copa originária do Rio de Janeiro, mas com contestações sobre sua origem, que se acredita ser de mutação espontânea da 'Pera', 'Valência', 'Natal' ou 'Seleta', é a variedade 'Folha Murcha'. Seu nome se dá por apresentar folhas sempre com aparência de murchas ou retorcidas, como se estivessem em constante estresse hídrico (POMPEU JUNIOR, 2005). De acordo com Basto et al., (2014) é uma variedade mais tolerante à seca, com maturação bastante tardia, é produtiva e seus frutos se parecem com os das variedades Natal e Valência, mas é suscetível à CVC (LARANJEIRA; POMPEU JUNIOR, 2002).

Na região Norte a busca de alternativas para diminuir o período de entressafra, reduzir a importação de frutas cítricas de outras regiões do País e como forma de viabilizar a citricultura na região algumas recomendações de variedades já foram realizadas.

No Amazonas, as principais variedades de laranja recomendadas são 'Pêra rio' (clones D-6 e D-9), 'Natal', 'Valência' e 'Westin'. No Estado também são encontradas cidras e tangerina Cleópatra (*Citrus reshni*) e citrumelo (*Poncirus trifoliata* X *Citrus paradisi*) (SILVA et al., 2007).

No Pará, a variedade de laranja recomendada para a região é a 'Pêra Rio', porém há registros de produtores que utilizam as cultivares 'Natal', 'Valência' e 'Baianinha', tangerineiras 'Ponkan' e 'Murcott', e limeira ácida 'Tahiti' (VELOSO et al., 1999; VELOSO et al., 2000).

No Estado do Acre as variedades recomendadas para plantio foram as cultivares 'Aquiri' (seleção local), 'Natal 112', 'Pêra D6' e 'Valência 27', que apresentaram boa produtividade e qualidade dos frutos. Por outro lado, devido à sua não adaptação às condições de Rio Branco-Acre, não são recomendadas aquelas do grupo Baía ('Bahia 101', 'Baianinha IAC 79' e 'Monte Parnaso') (LEDO et al., 1999). Com o objetivo de recomendar variedades locais Gondim et al. (2001) realizou expedições em alguns municípios do interior do Estado, com o intuito de coletar gemas vegetativas de genótipos e realizar seleção das plantas com características desejáveis e que se adaptem aos sistemas de produção utilizados pelos citricultores locais.

No grupo das limeiras ácidas, a principal espécie cultivada no Brasil é a 'Tahiti' [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka]. Essa variedade é bastante cultivada e aceita na região Norte. Apesar de induzir boas produções logo nos primeiros anos e mantê-las durante a vida útil da planta, a combinação de 'Tahiti' sobre limoeiro 'Cravo' tem vida útil curta por ser muito atacada pela gomose de *Phytophthora*. Uma alternativa para superar esse problema seria a utilização de porta-enxertos tolerantes e adaptados as condições edafoclimáticas da região (SILVA et al., 2006). Ledo et al. (2008) estudando a limeira ácida 'Tahiti' enxertada em diferentes porta- enxertos no município de Rio Branco, concluiu que outros porta-enxertos além do limoeiro 'Cravo' tem bom desempenho na região como: a tangerineira 'Cleópatra', que proporcionou a formação de uma copa menor ao 'Tahiti', apresentou maior produção por volume de copa ( $0,98 \text{ kg m}^{-3}$ ) quando comparado com citrangeiro 'Carrizo' ( $0,45 \text{ kg m}^{-3}$ ) e o limoeiro 'Cravo' ( $0,39 \text{ kg m}^{-3}$ ), podendo ser utilizada em plantios mais adensados, proporcionando maior produção.

## 2.6 INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO NA PRODUTIVIDADE E NA QUALIDADE DOS FRUTOS DE CITROS

Os porta-enxertos são capazes de influenciar diversas características hortícolas e fitopatológicas nas plantas e frutos cítricos, podendo refletir na

eficiência agrônômica do pomar. Dentre estas características destacam-se: produtividade de frutos; qualidade das frutas, incluindo aspectos como maturação, peso e permanência de frutos na planta, coloração da casca e do suco, teores de açúcares, de ácidos e de outros componentes do suco; conservação da fruta pós-colheita; tolerância a insetos-praga, doenças e a fatores abióticos, como frio, salinidade, toxicidade de alumínio e seca; absorção, síntese e utilização de nutrientes; transpiração; e resposta a produtos de abscisão de folhas e de frutos (POMPEU JUNIOR, 1991; 2005; SOUZA et al., 2010).

Além disso, a qualidade dos frutos e a produtividade do pomar também são afetados pelas condições climáticas, por fatores relacionados à adubação e ao solo, pelo espaçamento e manejo. Entretanto, sob as mesmas condições, alguns porta-enxertos destacam-se pela excelência em determinados aspectos (RAMOS, 2012) e, por esse motivo, sua adequada seleção é fundamental no êxito da atividade citrícola.

De maneira geral, os porta-enxertos mais vigorosos no viveiro são também os mais vigorosos no campo e os que conferem maior produção por planta às cultivares copa (OLIVEIRA et al., 2010). As diferenças em produção por planta podem chegar a 230% ao se utilizar diferentes porta-enxertos em copas de pomeleiro (WUTSCHER, 1988). No entanto, normalmente, os porta-enxertos mais vigorosos não induzem melhor qualidade aos frutos (OLIVEIRA et al., 2010).

Alguns porta-enxertos promissores, foram estudados por Carvalho et al. (2016) nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe, no qual se destacaram os porta-enxertos híbridos TSKC x (LCR x TR) - 059, TSKC x LHA - 006, TSKC x (LCR x TR) - 020 e citrandarim (*Citrus sunki* vs. *Poncirus trifoliata*) 'San Diego', por induzirem à formação de copa de laranjeira (*C. sinensis*) 'Pêra' menor e com elevada eficiência produtiva nos primeiros anos.

Estudos realizados em Rio Branco, Acre, avaliando o desempenho de sete cultivares de laranjeiras, sobre os porta-enxertos limoeiro 'Cravo', tangerinas 'Cleópatra', 'Sunki' e citrange 'Carrizo', as laranjeiras 'Pêra D6', 'Natal 112' e 'Valência 27' apresentaram maior produção quando enxertadas sobre o limoeiro 'Cravo' que apresentou maior produção/volume de copa (LEDO et al., 1999).

Nas condições edafoclimáticas de Rio Branco, Acre a tangerina 'Cleópatra', induziu a formação de copa no 'Tahiti' de menor volume, com maior produtividade média por volume de copa (0,98 kg m<sup>-3</sup>) quando comparado com citrange 'Carrizo'

(0,45 kg m<sup>-3</sup>) e o limão 'Cravo' (0,39 kg m<sup>-3</sup>), podendo ser utilizada em plantios mais adensados, proporcionando maior produtividade (LEDO et al., 2008).

O porta-enxerto também exerce enorme influência sobre a qualidade dos frutos, processo cuja interação com a variedade copa na absorção de água e nutrientes e com os reguladores vegetais estão entre os mais importantes (AULER et al., 2008). A escolha do porta-enxerto pode ser orientada a produção de frutos de melhor qualidade e tamanho, aptos para exportação de fruta fresca, ou para produção em época de melhores preços no mercado interno (CARLOS et al., 1997).

Os mecanismos pelos quais os porta-enxertos influenciam a qualidade dos frutos das cultivares copa ainda não estão esclarecidos. Geralmente, os porta-enxertos mais vigorosos, tais como os limoeiros 'Cravo' e 'Rugoso', possuem maior capacidade de absorção de água do solo e induzem a formação de frutos maiores, com casca grossa e rugosa e menor concentração de sólidos solúveis e de ácidos no suco. Por outro lado, as combinações cultivar copa/porta-enxerto pouco vigorosas, como aquelas em que participa o *Trifoliata* e seus híbridos, citrangeiros e citrumeleiros, induzem a formação de frutos menores, com casca lisa e alto conteúdo de sólidos solúveis e ácidos no suco. Os porta-enxertos medianamente vigorosos, como as laranjeiras 'Caipira' e 'Azeda', proporcionam frutos com características intermediárias (OLIVEIRA et al., 2010; STUCHI et al., 1996; WUTSCHER, 1988).

Auler et al. (2009), relataram que a qualidade industrial e maturação de frutos de laranjeira 'Valência' sobre seis porta-enxertos no Paraná, verificaram que com exceção da acidez (ATT) e do ratio, os porta-enxertos exerceram influência sobre as demais características de qualidade dos frutos.

De forma geral, *Poncirus trifoliata* e seus híbridos e a laranja 'azeda' conferem à copa produção de frutos de qualidade quando comparadas, com os limoeiros 'Cravos' e 'Volkameriano' (CARLOS et al., 1997; POMPEU JUNIOR et al., 2008). Stuchi et al. (1996) estudaram a influência dos porta-enxertos limoeiro 'Cravo', tangerineira 'Sunki', 'Trifoliata' e laranjeira 'Azeda'. Verificaram a qualidade inferior do suco das frutas produzidas sobre o limoeiro 'Cravo' e a melhor qualidade sobre o 'Trifoliata', sendo intermediária nas plantas sobre 'Sunki' e 'Azeda'.

Ramos et al. (2015), ao avaliar a copa de laranjeira 'Valência', em plantas com 2, 3 e 4 anos de idade, em um conjunto de mais de 40 porta-enxertos, cultivados no município de Colômbia, SP, verificaram que as maiores eficiência produtiva foram induzidas pelo HTR – 069 e o TSKC x CTSW – 041, diferindo dos demais porta-

enxertos e que os híbridos estudados (38) apresentaram qualidade de fruto superior aos clones de limoeiro 'Cravo'.

Estudos relatam que *Poncirus trifoliata* 'Flying Dragon' (*P. trifoliata* (L.) Raf.) e 'FCAV' conferiram à copa melhores desempenho em relação à eficiência produtiva e qualidade de fruto quando comparados a outros porta-enxertos para lima ácida 'Tahiti' (*C. latifolia* (Yu Tanaka) Tanaka). Os mesmos resultados foram observados para 'Flying Dragon' em combinação com a laranjeira doce 'Folha Murcha' (*C. sinensis* (L.) Osbeck) (CANTURIAS-AVILÉS et al., 2011; CANTURIAS-AVILÉS et al., 2012).

Os frutos de pomeleiro 'Henderson' (*C. paradisi* Macfad.), apresentam maiores valores de sólidos solúveis totais em plantas enxertadas em citrange 'Troyer', conforme observado em estudo de competição de porta-enxerto envolvendo laranja 'Azeda' (*C. aurantium* L.), citranges 'Troyer' e 'Carrizo', citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* Macf x *P. trifoliata* (L.) Raf.) e limão 'Volkameriano' (*C. limonia* Osbeck) (YESILOGLU et al., 2014).

STENZEL et al. (2005), avaliando o comportamento da laranjeira 'Folha Murcha' em seis porta-enxertos, perceberam que o peso do fruto foi significativamente maior para as plantas cujo porta-enxerto foi a tangerineira 'Sunki', em comparação àqueles sobre limoeiros 'Cravo', 'Rugoso da Flórida' e 'Volkameriano'. Por outro lado, os autores verificaram que as plantas sobre os limoeiros 'Volkameriano' e 'Cravo' apresentaram teores de sólidos solúveis totais elevados. Quanto as características acidez titulável, ratio e cor do suco não foram observados influência dos porta-enxertos analisados.

## 2.7 COMPATIBILIDADE E INCOMPATIBILIDADE PORTA-ENXERTO/ ENXERTO

As plantas cítricas para formação de pomares comercial é formada por dois indivíduos unidos por meio da enxertia: o porta-enxerto e o enxerto (copa), que se desenvolvem e produzem como uma única planta. A técnica de enxertia consiste em promover o contato de vegetais geneticamente diferentes e com sistemas anatômicos, fisiológicos e bioquímicos distintos, possibilitando a ocorrência de interações tanto favoráveis como desfavoráveis entre as partes envolvidas (POMPEU JUNIOR et al., 2005). Entre as desfavoráveis destaca-se a ocorrência de pouca afinidade e até incompatibilidade entre copas e porta-enxertos.

A incompatibilidade é uma desordem de origem fisiológica, caracterizada pela rejeição entre tecidos das variedades enxertadas, com apresentação de sintomas de fissuras, necrose de tecidos e exsudação de goma, crescimento diferenciado entre caules de copa e porta-enxerto, resultando em diferentes graus de soldadura e desenvolvimento anormal da copa (MÜLLER et al., 1996; OLIVEIRA et al., 2012).

Os sintomas de incompatibilidade podem ser identificados visualmente, em geral após alguns anos da enxertia, e esse fenômeno pode ser causado por disfunções fisiológicas, bioquímicas, celulares ou mesmo pela ação de patógenos sistêmicos, sofrendo ainda influência do ambiente (HARTMANN et al., 2002). Cristofani-Yaly et al. (2007) em experimento de 4 anos de idade, constataram o desenvolvimento de sintomas típicos de incompatibilidade, com a laranjeira 'Pera' em apenas três dos 111 híbridos de 'Sunki' vs. *P. trifoliata* e Schinor et al. (2013), em dois dos 42 híbridos de 'Sunki' vs. *P. trifoliata* avaliados aos 7 anos de idade em Colômbia, São Paulo.

Em última análise, a presença de incompatibilidade acentuada entre duas variedades limita sua combinação, pois resulta em plantas mal desenvolvidas, improdutivas e eventualmente em morte das plantas (HARTMANN et al., 2002).

As incompatibilidades podem ser classificadas em dois tipos: translocada quando não é contornada pela inserção de um interenxerto compatível com a copa e o porta-enxerto. E a localizada, onde as reações de incompatibilidade dependem do contato direto entre os tecidos do enxerto e do porta-enxerto, e pode ser superada por um interenxerto (MOSSE, 1962). No caso específico dos citros a incompatibilidade é localizada podendo ser superada pela subenxertia com porta-enxerto afim da variedade copa ou pela sobrenxertia com variedade compatível com o porta-enxerto (POMPEU JUNIOR, 2005).

Na literatura são reportados alguns casos de incompatibilidade já confirmados. A laranjeira 'Pera' é a que apresenta maior restrição quanto ao porta-enxertos utilizado por ser incompatível com o trifoliata e seus híbridos (GUILHERME et al., 2014). Pompeu Júnior e Blumer (2014), ao avaliarem o comportamento de laranjeira 'Pêra' enxertadas em híbridos de trifoliata, limão 'Cravo' e na laranjeira 'azedada Goutou' (*C. aurantium* L.), observaram que a laranjeira 'Pera' mostrou-se incompatível com os porta-enxertos citrumelo Swingle, limão Cravo x citrange Carrizo (717) e (1581) e citrandarin Cleópatra x Swingle (1654). Por outro lado, Portella et al., (2016) não verificaram a existência de incompatibilidade entre laranjeira 'Pêra' e os trifoliatas e

seus híbridos até 36 meses após o plantio.

Oliveira et al. (2012) estudando incompatibilidade de combinações copa e porta-enxerto de citros observou que o citrumelo 'Swingle' apresentou maior grau de incompatibilidade com as copas de laranjeiras 'Pera D6', 'Cara-Cara' e 'Westin' e tangelo 'Page' aos 12 anos de idade. A incompatibilidade de citrumelo 'Swingle' com clones de laranjeira 'Pera', tangerineiras, e limoeiros, entre outras variedades, é bem conhecida conforme já relataram Pompeu Junior (2005) e Pompeu Junior e Blumer (2008).

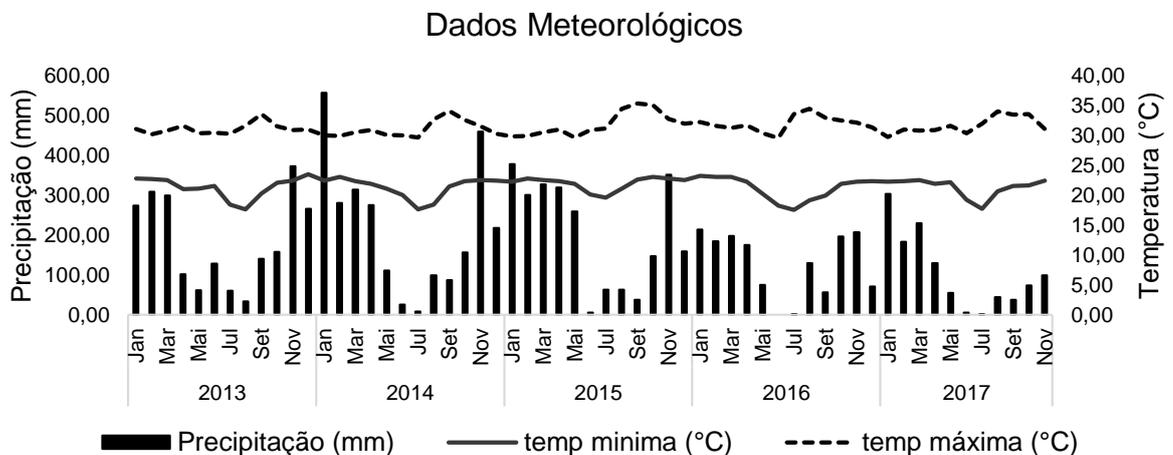
França et. al. (2016), observaram pequeno tamanho da planta e a alta mortalidade de plantas em TSKFL x CTSW-049 sugerindo a ocorrência de incompatibilidade de enxerto do laranja 'Valência Tuxpan' com este híbrido.

Moraes et al. (2011) verificaram que as plantas de laranjeira 'Pera-Rio' e de lima ácida 'Tahiti' (*Citrus* spp.) enxertadas sobre tangerineira 'Cleópatra', apresentaram necrose no ponto de enxertia, morte das plantas e frutos secos, evidenciando incompatibilidade entre essa combinação nas condições climáticas do Amazonas.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois experimentos de citros, um com a copa de laranja 'Pera' e outro com a copa de laranja 'Valencia' enxertadas em diferentes porta-enxertos, em janeiro de 2010 e avaliados entre os anos de 2013 a 2017, no município de Rio Branco, Acre. Os experimentos estão localizados a 10°3'27,36" de latitude S e 67°39'58,50" de longitude O e a 176 m de altitude. O clima da região é do tipo AW (quente e úmido), conforme a classificação de Köppen, com temperatura máxima de 30,92°C, temperatura mínima de 20,84°C, precipitação anual de 1.648,94 mm e umidade relativa de 83% (AGRITEMPO, 2016). As condições meteorológicas foram monitoradas durante o período dos experimentos (Figura 1).

Figura 1 – Precipitação pluviométrica e temperatura do ar máxima e mínima mensal na área experimental. Rio Branco-AC. 2013-2017



Fonte: Estação meteorológica da Embrapa Acre (2017), próximo ao experimento.

A área apresenta o relevo plano tendendo a suave ondulado e foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico petroplíntico de textura média argilosa, apresentando na camada superficial do solo (0 – 20 cm) os seguintes atributos químicos: pH (H<sub>2</sub>O) = 5,04; Cálcio = 3,45 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Magnésio = 1,46 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Potássio = 0,22 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Sódio = 0,01 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; H+Al = 4,14 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Alumínio = 0,03 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Fósforo = 2,07 mg.dm<sup>-3</sup>; Fósforo Remanescente 25,06 mg.L<sup>-1</sup>; Carbono Orgânico = 8,23 g.kg<sup>-1</sup>; Soma de base = 5,14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC (pH7) = 9,28 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC Efetiva = 5,17 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Saturação de Base = 55,39%; Saturação por Alumínio = 0,66%; Matéria Orgânica = 14,16 g kg<sup>-1</sup>.

Para ambos os experimentos avaliaram-se nove porta-enxertos de citros introduzidos ou obtidos pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG Citros) previamente selecionados por apresentar atributos agrônômicos de interesse (Tabela 1).

O delineamento experimental adotado, para os dois experimentos, foi em blocos ao acaso, com nove tratamentos (diferentes porta-enxertos), três repetições e duas plantas por parcela, no espaçamento de 7,0 m x 7,0 m.

Tabela 1 - Abreviatura, nome comum, parentais ou espécie e potencial identificado de nove porta-enxertos de citros introduzidos ou obtidos pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG Citros) e avaliados em combinação com copas comerciais de laranjeiras doces nas condições de Rio Branco, Acre

Abreviatura	Nome comum	Parentais ou Espécies	Potencial identificado em outras regiões
CLEO	Tangerineira 'Cleópatra'	<i>Citrus reshni</i> hort. ex Tanaka	Indução de vigor elevado à copa. Tolerante aos vírus da tristeza dos citros ( <i>Citrus tristeza virus</i> - CTV), à exocorte, à xiloporose, ao declínio e à morte súbita dos citros. Tolerância ao frio e a solos alcalinos. Média resistência à gomose de <i>Phytophthora</i> . Indução de elevada produtividade e de início tardio de produção de frutos, sendo estes pequenos e de boa qualidade. Boa tolerância à seca.
LCRSTC	Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	<i>C. limonia</i> Osbeck	Indução de vigor médio à copa. Indução de elevada produtividade e de início precoce de produção de frutos, sendo estes de boa qualidade. Suscetível à gomose de <i>Phytophthora</i> spp., MSC e exocorte, tolerante ao CTV e à seca.
TSK x TRENG - 256	Citrândarin 'Índio'	Tangerineira 'Sunki' [ <i>C. sunki</i> (Hayata) hort ex Tanaka] x Trifoliata [ <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.] 'English'	Indução de vigor elevado à copa. Indução de elevada produtividade e de início precoce de produção de frutos, sendo estes de boa qualidade. Tolerante ao declínio e ao CTV. Resistente à gomose de <i>Phytophthora</i> . Boa tolerância à seca.
TSKFL x CTTR - 013		Tangerineira 'Sunki da Florida' x citrange [ <i>C.</i>	Pés francos selecionados na Bahia pela tolerância à seca e tolerância ao CTV.

	<i>sinensis</i> (L.) Osbeck x <i>P.</i> <i>trifoliata</i> ] 'Troyer'	
LVK x LCR - 038	Limoeiro 'Volkameriano' ( <i>C. volkameriana</i> V. Ten. & Pasq.) x limoeiro 'Cravo'	Indução de redução de tamanho da copa. Indução de elevada produtividade e de início precoce de produção de frutos, sendo estes de boa qualidade. Suscetibilidade moderada à gomose de <i>Phytophthora</i> spp. Tolerante ao CTV e à seca.
TSKC x CTQT 1439 - 004	Tangerineira 'Sunki' comum x citrangequat 'Thomasville' [ <i>Fortunella</i> <i>margarita</i> (Lour.) Swingle x citrange 'Willits']	Não se destacou com copa de laranjeira Valência em São Paulo. Tolerante ao CTV.
LVK x LVA - 009	limoeiro 'Volkameriano' x laranjeira 'Valência' ( <i>C.</i> <i>sinensis</i> )	No Rio Grande do Sul, induziu boa produtividade à satsuma Okitsu, mas em São Paulo e na Bahia não apresentou bom desempenho, quando enxertado com laranjeira Valência. Intolerante ao CTV.
TSKFL x CTC-25 - 002	Tangerineira 'Sunki da Florida' x citrange C-25	Pés francos selecionados na Bahia pela tolerância à seca.
TSKC x CTSW - 038	Tangerineira 'Sunki' comum' x citrumelo ( <i>C.</i> <i>paradisi</i> Macfad. x <i>P. trifoliata</i> ) 'Swingle'	Indução de redução de tamanho da variedade copa, elevada produção, precocidade e boa qualidade aos frutos, tolerância à seca, pouco suscetível à gomose e tolerante ao CTV.

Adaptado de França et al. (2016), Ramos et al. (2015), Rodrigues et al. (2014), Rodrigues et al. (2015) e Schuch et al. (2017).

O plantio foi realizado em covas com dimensões de 0,40 x 0,40 x 0,40 m (comprimento, largura e profundidade, respectivamente) através de mudas produzidas por método de enxertia por borbúlia em viveiro telado com 50% de sombreamento. Os tratamentos culturais utilizados para a cultura no período de execução do experimento incluíram correção do solo antes do plantio e adubação no início e final do período de chuvas (novembro e maio) de acordo com as recomendações de Mattos Junior et al. (2014). Não foram realizados controles preventivos de pragas nas

áreas experimentais. Como bordadura utilizaram-se a copa 'Aquiri' sobre o limoeiro 'Cravo comum' para ambos os experimentos.

No último ano de avaliação dos dois experimentos (2017), avaliaram-se:

a) Altura da planta, obtida com o auxílio de uma régua graduada, tomando do colo da planta rente ao solo até o topo da planta;

b) Cálculo da razão entre os diâmetros de caule de porta-enxerto e enxerto, sendo a compatibilidade plena considerada equivalente a 1, medida 0,10 m acima e 0,10 m abaixo do ponto de enxertia utilizando uma suta;

c) Volume (V) da copa ( $m^3$ ) determinado com base nas medidas da altura da planta (H) e do diâmetro médio da copa (Dm), este obtido no sentido da linha (DI) e no sentido perpendicular à rua (Dr), por  $V = 2/3 \times \pi \times Dm^2/4 \times H$ ;

d) Tolerância à seca em campo estimada no período crítico de seca, em setembro de 2017, usando uma escala de notas, realizada por quatro avaliadores, e baseada em sintomas visuais de enrolamento das folhas, sendo: 1 (ausência de sintomas), 2 (poucas folhas levemente enroladas), 3 (todas as folhas bastante enroladas) e 4 (plantas totalmente murchas) (FRANÇA et al., 2016);

e) Sobrevivência calculada pela percentagem de plantas vivas até 2017.

f) Número médio de frutos por planta foi obtido por meio da contagem total de frutos na planta e frutos caídos no chão;

g) Produtividade por planta, mensurada de 2013 a 2017 (cinco safras), estimada pelo produto das variáveis número médio de fruto por planta e massa média do fruto (g);

h) Produtividade acumulada pela soma da produção ao longo das cinco safras;

i) Produtividade média obtida através do produto entre a produção por planta e o número de plantas por hectare;

j) Eficiência produtiva calculada a partir da razão entre a produção por planta e o volume da copa ( $kg m^{-3}$ ).

As colheitas foram realizadas em períodos diferentes de acordo com época de amadurecimento dos frutos de cada copa. Em todas as safras houve apenas uma colheita para ambas as copas. A laranja 'Pera' foi colhida no período de maio a junho, e a 'Valencia' no período de julho a agosto.

Após as colheitas foram realizadas as análises, físicas, químicas e físico-químicas dos frutos, em cada safra, onde se coletaram amostras de dez frutos

maduros por planta, totalizando vinte frutos por parcela para cada experimento. Foram analisadas no laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Acre:

- a) Massa média do fruto (g), por pesagem em balança digital dos frutos colhidos;
- b) Comprimento (mm) e diâmetro (mm) do fruto, medidos com paquímetro digital;
- c) Espessura da casca do fruto (mm), medida com paquímetro digital;
- d) Rendimento de suco (%) calculado a partir da relação (massa do suco/massa do fruto) x 100;
- e) Acidez titulável (AT), obtida pelo método de titulação com NaOH 0,1 N (AOAC, 2012), em que pesou-se aproximadamente 1,0 g do suco, adicionou-se água destilada até completar 50 mL e acrescentou-se 3 gotas do indicador fenolftaleína 1%. Após agitação titulou-se a solução com NaOH 0,1N até a mudança de cor para levemente róseo. Com a quantidade de NaOH gasta calculou-se o percentual de ácido cítrico no suco;
- f) Sólidos solúveis totais (SST), realizada com um refratômetro digital (°Brix);
- g) Relação SS/AT (Ratio);
- h) Índice tecnológico (IT), expresso em kg de sólidos solúveis totais por caixa ( $\text{kg.SS.caixa}^{-1}$ ) e calculado pela expressão:  $\text{IT} = [\text{RS} \times \text{SS} \times 40,8] \times 10.000^{-1}$ , sendo IT= Índice tecnológico, expresso em quilograma de sólidos solúveis/cx; Rendimento de suco = massa do suco/massa do fruto x 100; SS= teor de sólidos solúveis; 40,8 kg = massa-padrão da caixa de colheita (DI GIORGI et al., 1990).

As variáveis de qualidade foram expressas em termos médios das colheitas realizadas nos experimentos durante o período de avaliação.

Para a análise estatística dos resultados das características de crescimento, produção e físico-químicas dos frutos realizou-se primeiramente a verificação da presença de dados discrepantes (outliers) pelo teste de Grubbs (1969). Em seguida procedeu-se a verificação da normalidade dos erros pelo teste de Shapiro e Wilk (1965) e da homogeneidade das variâncias pelo teste de Cochran (1947). Quando confirmada na análise de variância (teste F) a existência de diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os porta-enxertos efetuou-se o agrupamento de médias pelo teste de Scott-Knott (1974).

Para a variável de produtividade por planta, de ambos os experimentos, utilizou-se parcelas subdividida no tempo, sendo as parcelas constituídas pelas safras

e as subparcelas pelos porta-enxertos. Após a verificação dos pressupostos, realizou-se a análise de variância (teste F) a 5% de probabilidade, e nos casos de efeito significativo aplicou-se o teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ) para as médias dos porta-enxertos e o teste de tukey para as médias de safras. No caso de interações significativas ( $p < 0,05$ ) efetuou-se o desdobramento da análise de variância verificando-se o efeito dos porta-enxertos dentro da safra e vice-versa.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito dos porta-enxertos sobre o comportamento das variedades copas de laranjeiras doce 'Pera' e 'Valência' (Apêndices A, B, C e D).

### 4.1 COMPORTAMENTO DE LARANJEIRA 'PERA' SOBRE NOVE PORTA-ENXERTOS DE CITROS

Os porta-enxertos tangerineira 'Cleópatra', limoeiro 'Cravo Santa Cruz', citrandarin 'Índio' e o híbrido LVK x LVA – 009 induziram o crescimento das planta em altura e volume de copa, formando o grupo das plantas com maior porte (Tabela 2). Já os porta-enxertos híbridos, TSKFL x CTTR-013, TSKFL x CTC - 25 - 002 e TSKC x CTSW 038, induziram o menor tamanho e volume de copa (Tabelas 2).

A redução do porte das plantas por estes porta-enxertos se deve possivelmente a participação dos parentais, pois de modo geral os Citranges 'Troyer' e 'Carrizo', induzem a formação de copas menores que as formadas sobre limoeiro 'Cravo' (POMPEU JUNIOR, 2005). O que é um atributo desejável para os citricultores, devido, esta combinação favorecer os tratos culturais, colheita, possibilitar maior adensamento de plantio e proporcionar maiores produtividades com menos custo (BLUMER; POMPEU JUNIOR, 2005; WESTEPHALEN, 2008).

Os híbridos TSKFL x CTTR - 013, TSKFL x CTC - 25 – 002 e TSKC x CTSW - 038 foram os mais eficientes na produção. A maior eficiência obtida pelos genótipos estar associada ao menor volume de copa (Tabela 2). Para Auler et al. (2008), porta-enxertos que proporcionaram à copa eficiência de produção superior e que proporcionem menor volume de copa podem ser mais interessantes que aqueles porta-enxertos que apresentam maior volume de copa e maior produção de fruto por planta, pois indicam que essa produção pode ser compensada pelo aumento da densidade de plantas por área.

A compatibilidade dos porta-enxertos foi alta, com a razão do diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto (RD) superior a 0,70, exceto os híbridos TSKFL x CTTR - 013 e TSKC x CTSW - 038, cujas razões foram inferiores a 0,55 (Tabela 2). Estes resultados corroboram com outros estudos que demonstraram que a laranjeira 'Pera' é incompatível com os porta-enxertos de limoeiro 'Volkameriano' e *P. trifoliata*, bem como com a maioria de seus híbridos (POMPEU JUNIOR, 2005). Além disso, em

pomares adultos, foi observado sintomas de incompatibilidade com o citrumelo 'Swingle' (OLIVEIRA et al., 2012).

A enxertia de laranjeira 'Pera' sobre os porta-enxertos LVK x LVA-009, TSKFL x CTC-25 – 002, o Citrandarin 'Indio' e a tangerineira 'Cleopatra' promoveu 100% de plantas vivas (sobrevivência) nos 8 anos do experimento (Tabela 2). No entanto, observou-se redução do estande de plantas dos genótipos TSKFL x CTTR – 013, LVK x LCR – 038, TSKC x CTQT 1439 – 004, TSKC x CTSW – 038 e limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (Tabela 2). O que pode ter ocasionado a morte dessas plantas, provavelmente seja o ataque de gomose de *Phytophthora* constatado, muitas vezes, por sintomas visuais típicos da doença como clorose e quedas das folhas, até o secamento completo e morte da planta (OLIVEIRA et al., 2011).

A variedade 'Pera' foi sensível ao déficit hídrico da região (Tabela 2; Figura 1) com média de 1,83 e 2,54 respectivamente numa escala de 1 (ausência de sintomas) a 4 (totalmente murcha). Não sendo alterado pelo porta-enxerto.

Os porta-enxertos TSKFL x CTTR-013, LVK x LCR 038, citrandarin 'Indio' e limoeiro 'Cravo Santa Cruz' aumentaram o número médio de laranja 'Pera' superando os 265 frutos por planta (Tabela 2). Apesar do número de frutos não ter sido tão baixo para esses porta-enxertos, a produtividade média da 'Pera' foi inferior tanto a média nacional (26,18 t ha<sup>-1</sup>) quanto a Estadual (13,8 t ha<sup>-1</sup>). Embora não tenha tido alteração dos porta-enxertos (Tabela 2). Isso se deve a baixa produtividade obtida nos primeiros anos de avaliação. Além disso, também pode estar relacionado a irregularidade e a alternância de safras da copa 'Pera', fenômeno relatado por Carvalho et al. (2016).

Na avaliação de produtividade acumulada da laranjeira 'Pera', no período de 2013 a 2017 (quarto a oitavo ano após plantio), observou-se que os porta-enxertos limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (190,60 kg planta<sup>-1</sup>), Citrandarin 'Indio' (182,82 kg planta<sup>-1</sup>) e o híbrido LVK x LCR 038 (180,19 kg planta<sup>-1</sup>) proporcionaram as maiores produtividades, superando os demais porta-enxertos que apresentaram médias inferiores a 160 kg.planta<sup>-1</sup> (Tabela 3).

Tabela 2 - Altura de planta (ALT), volume de copa (VC), eficiência produtiva (EFP), relação diâmetro da copa/porta-enxerto (RD), percentagem de sobrevivência (PSB), nota de seca (NS) em 2017 e número médio de frutos (NMF) e produtividade média (PROM) de laranjeira doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)] 'Pera' enxertada em nove porta-enxertos de citros e cultivadas sob sequeiro em Rio Branco, Acre, no período 2013-2017

*Porta-enxertos	ALT (m)	VC (m <sup>3</sup> )	EFP (kg m <sup>-3</sup> )	RD	PSB (%)	NS	NMF	PROM (t ha <sup>-1</sup> )
'Cleópatra'	3,64 a	41,06 a	1,93 b	0,95 a	100,00 a	2,46 a	230,80 b	8,60 a
TSKFLxCTTR-013	2,71 b	25,02 c	2,95 a	0,54 c	66,66 b	2,54 a	265,01 a	8,07 a
LVK x LCR - 038	3,35 a	35,96 b	1,98 b	0,91 a	66,66 b	1,83 a	298,80 a	9,61 a
TSKC x CTQT 1439 - 004	3,28 a	32,02 b	2,09 b	0,70 b	83,33 b	2,37 a	192,50 b	7,97 a
LVK x LVA - 009	3,23 a	41,48 a	2,00 b	0,77 b	100,00 a	2,33 a	230,05 b	8,48 a
Citrandarin 'Indio'	3,51 a	40,99 a	1,97 b	0,82 b	100,00 a	2,54 a	291,75 a	9,14 a
'Cravo Santa Cruz'	3,37 a	41,49 a	2,33 b	0,96 a	83,33 b	2,21 a	299,15 a	9,02 a
TSKFLxCTC-25-002	2,75 b	26,36 c	3,25 a	0,71 b	100,00 a	2,50 a	226,40 b	6,98 a
TSKC x CTSW -038	2,78 b	24,55 c	3,12 a	0,43 c	83,33 b	2,16 a	239,60 b	9,50 a
Média	3,41	31,99	2,20	0,75	87,03	2,22	250,67	8,59
CV (%)	9,13	13,27	11,15	6,49	13,03	12,37	18,08	23,12

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott- Kinott a 5% de probabilidade.

\*TSKFL (tangerineira 'Sunki da Flórida'), CTTR (citrange 'Troyer' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *P. trifoliata*]), LCR (limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck)), LVK (limoeiro 'Volkameriano' (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.)), TSKC (tangerineira 'Sunki comum' (*C. sunki*)), CTQT (citrange 'Quati' (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)), LVA (laranjeira doce 'Valência' (*Citrus sinensis*)), CTSW (citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*)), CTC (citrange (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)) e TRENG (*Poncirus trifoliata* 'English' (*P. trifoliata*)).

Observou-se também, variação na produtividade ao longo dos anos para todos os porta-enxertos, proporcionando a maior precocidade de produção os híbridos TSKFL x CTTR013, LVK x LCR 038, LVK x LVA-009 e TSKFL x CTC 25 - 002 e o Citrandarin 'Indio' atingindo estabilidade da produtividade aos sete anos após o plantio. Os demais genótipos apresentaram maior produtividade no último ano de avaliação (2017). O híbrido LVK x LCR 038 também se destacou em trabalhos realizados por Carvalho et al. (2016) por conferir precocidade produtiva na copa de 'Pera CNPMF D6', semelhantemente ao limão 'Cravo' comum. Os porta-enxertos que mantiveram uma boa produtividade em relação aos outros e sempre estavam no grupo dos mais produtivos anualmente foram o limoeiro 'Cravo Santa Cruz', o citrandarin 'Indio' e híbrido LVK x LCR 038 (Tabela 3).

O citrandarin 'Indio' e o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' confirmaram o bom desempenho demonstrado em estudos nas condições climáticas do Amazonas com

laranja 'Pera-Rio', onde foram os porta-enxerto mais produtivo (SANTOS, 2015). O mesmo foi observado por Sampaio et al. (2016), ao relatar o potencial produtivo do limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e do citrandarin 'Indio' em combinação com laranjeira 'Pera' em sequeiro no Estado da Bahia.

Tabela 3 - Produtividade de frutos acumulada e anual (kg planta<sup>-1</sup>), entre 2013 e 2017, da laranjeira 'Pera' [*C. sinensis* (L.) Osbeck] enxertada em nove porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Branco, Acre

*Porta-enxertos	Produtividade acumulada (kg pl <sup>-1</sup> )	Produtividade por safra (kg pl <sup>-1</sup> )				
		2013	2014	2015	2016	2017
'Cleópatra'	149,98 b	3,11 bD	14,81 aC	28,98 bCB	38,15 cB	64,93 aA
TSKFL x CTTR - 013	155,59 b	6,41 aC	13,64 aC	30,27 bB	47,24 bA	58,03 bA
LVK x LCR - 038	180,19 a	6,09 aC	13,42 aC	40,89 aB	58,09 aA	61,69 aA
TSKCxCTQT1439-004	151,01 b	8,32 aD	10,11 bD	28,15 bC	42,74 cB	61,68 aA
LVK x LVA-009	155,96 b	3,77 bC	13,44 aCB	27,26 bB	56,45 aA	55,04 bA
Citrandarin 'Indio'	182,82 a	4,50 bC	13,84 aC	37,01 aB	57,75 aAB	69,72 aA
'Cravo Santa Cruz'	190,60 a	6,47 aC	15,78 aC	47,44 aB	56,35 aB	64,56 aA
TSKFL x CTC-25 - 002	155,40 b	2,20 bC	12,20 bC	32,61 bB	48,06 bA	60,32 aA
TSKC x CTSW - 038	159,73 b	6,64 aC	9,74 bC	41,50 cB	44,06 cB	57,79 bA
Média	164,59	5,28	13,00	34,90	49,88	61,53
CV (%)	7,86			16,76		

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey e minúsculas na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott- Kinott a 5% de probabilidade.

\*TSKFL (tangerineira 'Sunki da Flórida'), CTTR (citrange 'Troyer' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *P. trifoliata*]), LCR (limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck)), LVK (limoeiro 'Volkameriano' (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.)), TSKC (tangerineira 'Sunki comum' (*C. sunki*)), CTQT (citrange 'Quati' (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)), LVA (laranjeira doce 'Valência' (*Citrus sinensis*)), CTSW (citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*)), CTC (citrange (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)) e TRENG (*Poncirus trifoliata* 'English' (*P. trifoliata*)).

O diâmetro, comprimento do fruto e o índice tecnológico não foram alterados pelos porta-enxertos. O contrário foi observado para massa do fruto, espessura da casca dos frutos, rendimento de suco, teor de sólidos solúveis total, acidez titulável e ratio (Apêndice B).

A massa do fruto está diretamente relacionada à disponibilidade hídrica do solo, normalmente perdem massa nos meses de seca, ocorrendo em diversos casos murchamento acentuado e, com o retorno da disponibilidade de água, há rápido e contínuo ganho de massa ou tamanho até sua colheita (POZZAN; TRIBONI, 2005). Assim os porta-enxertos LVK x LCR – 038, Citrandarin 'Indio' e 'Cravo Santa Cruz'

conferiram maior massa nos frutos. Já os híbridos LVK x LVA-009 e TSKFL x CTC-25 – 002 induziram a formação de frutos com menor massa (Tabela 4).

Os híbridos TSKFL x CTTR-013, TSKC x CTQT 1439 – 004, TSKFL x CTC - 25 – 002, LVK x LVA – 009, TSKC x CTSW - 038 e o Citrandarin ‘Indio’ conferiram a formação de frutos com maior espessura de casca (Tabela 4). A preferência do consumidores é por frutos com casca mais fina, para facilitar o descascamento (OLIVEIRA et al., 2010), neste parâmetro, destacou-se o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e a tangerineira ‘Cleópatra’ e o LVK x LCR - 038 que apresentaram frutos com casca mais fina (Tabela 4).

A tangerineira ‘Cleópatra’ e os híbridos TSKFL x CTTR - 013, TSKC x CTQT 1439 - 004, LVK x LVA - 009, TSKFL x CTC-25 - 002 e o TSKC x CTSW - 038, conferiram ao baixo rendimento de suco. Já o Citrandarin ‘Indio’, limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e o híbrido LVK x LCR – 038 proporcionaram maior rendimento de suco, com medias superando os 51% (Tabela 4). Lemos et al. (2012), ao avaliarem as características físico-químicas da laranjeira ‘Pera’ sobre o limoeiro ‘Cravo’ observaram valores médios de 61% de suco. Estes valores foram superiores aos observados neste trabalho, devido principalmente a maior espessura da casca dos frutos da ‘Pera’, o que gera menor aproveitamento de suco.

Os porta-enxertos, híbridos TSKFL x CTTR – 013, LVK x LCR - 038, o Citrandarin ‘Indio’ e o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ enxertado sobre a laranjeira ‘Pera’ conferiram aumento no teor de sólidos solúveis totais, diferindo dos demais genótipos (Tabela 4). O citrandarin ‘Indio’ também se destacou em combinação com a laranjeira ‘Pera’ em condições de sequeiro, induzindo elevado teor de sólidos solúveis (SAMPAIO et al., 2016).

No entanto, as médias de SST obtidas nesse estudo são inferiores ao estabelecido pela CEAGESP de 10 °Brix para fruto de mesa (CEAGESP, 2011). A explicação para os baixos valores pode estar relacionada às condições climáticas na época de maturação dos frutos, com excesso de chuva e muitos dias nublados (Figura 1). Segundo Albrigo (1992) nestas circunstâncias ocorre o aumento dos teores de água nos frutos e diminuem a fotossíntese da planta. Além disso, frutos que recebem maior luminosidade possuem quantidades superiores de sólidos solúveis (LEMOS et al., 2013).

Os frutos mais ácidos foram observados em plantas enxertadas sobre tangerineira ‘Cleópatra’, Citrandarin ‘Indio’, limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e os híbridos

TSKC x CTQT 1439 – 004, TSKC x CTSW – 038 (Tabela 4), diferindo dos demais porta-enxertos. De acordo com Pereira et al. (2006), a acidez das laranjas maduras devem estar entre 0,5 e 1% de ácido cítrico para consumo. Tal critério foi atendido por todos os genótipos estudados em combinação com a laranjeira ‘Pera’.

A relação SS/AT ou *ratio* é considerada por Sartori et al. (2002) como o indicador de maturação e qualidade dos frutos de laranjeiras, com valor acima de 8 para o consumo *in natura*. Assim os porta-enxertos tangerineira ‘Cleópatra’, Citrandarin ‘Indio’, limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, TSKFL x CTTR – 013 e LVK x LCR – 038 induziram a formação de frutos adequados para o consumo *in natura*. Já os híbridos TSKC x CTQT 1439 – 004, LVK x LVA-009, TSKFL x CTC-25 – 002 e TSKC x CTSW – 038 apresentam produção de fruto com Ratio inferior a 8 (Tabela 4), sendo assim mais indicados para indústria de suco (CAPUTO, 2012).

Tabela 4 - Massa do fruto (MF), diâmetro do fruto (Dia), comprimento do fruto (Com), espessura da casca do fruto (ESPC), rendimento do suco (RS), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), RATIO e índice tecnológico (IT) de frutos de laranja doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] 'Pera' enxertada em nove porta-enxertos de citros e cultivadas sob sequeiro em Rio Branco, Acre, no período 2013-2017

*Porta-enxertos	MF (g)	DIA (mm)	COM (mm)	ESPC (mm)	RS (%)	SST (°Brix)	AT (% ácido cítrico)	RATIO	IT* (kg.SS.cx <sup>-1</sup> )
'Cleópatra'	164,02 b	69,41 a	69,84 a	3,35 b	51,14 a	8,71 b	0,86 a	8,19 a	1,43 a
TSKFL x CTTR - 013	163,00 b	65,67 a	64,24 a	3,77 a	46,95 b	9,20 a	0,75 b	8,75 a	1,45 a
LVK x LCR - 038	170,19 a	66,16 a	70,53 a	3,37 b	51,82 a	9,40 a	0,72 b	8,35 a	1,46 a
TSKC x CTQT 1439 - 004	164,95 b	61,26 a	70,47 a	3,87 a	45,41 b	8,39 b	0,89 a	7,49 b	1,32 a
LVK x LVA-009	135,35 c	69,42 a	71,97 a	3,95 a	46,16 b	8,77 b	0,71 b	7,45 b	1,31 a
Citrandarin 'Indio'	172,93 a	69,16 a	68,86 a	4,08 a	51,45 a	9,55 a	0,87 a	8,60 a	1,55 a
'Cravo Santa Cruz'	178,70 a	67,02 a	71,52 a	3,38 b	53,52 a	9,34 a	0,86 a	8,53 a	1,66 a
TSKFL x CTC-25 - 002	151,26 c	59,28 a	65,53 a	4,11 a	45,31 b	8,88 b	0,73 b	7,29 b	1,33 a
TSKC x CTSW - 038	159,35 b	65,03 a	64,54 a	3,89 a	40,41 b	8,84 b	0,85 a	7,44 b	1,40 a
Média	162,19	64,49	68,61	3,77	48,02	8,96	0,80	7,99	1,43
CV (%)	10,04	8,53	6,42	10,87	6,29	4,46	3,62	6,56	5,76

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott- Kinott a 5% de probabilidade.

\*TSKFL (tangerineira 'Sunki da Flórida'), CTTR (citrange 'Troyer' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *P. trifoliata*]), LCR (limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck)), LVK (limoeiro 'Volkameriano' (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.)), TSKC (tangerineira 'Sunki comum' (*C. sunki*)), CTQT (citrange 'Quati' (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)), LVA (laranja doce 'Valência' (*Citrus sinensis*)), CTSW (citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*)), CTC (citrange (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)) e TRENG (*Poncirus trifoliata* 'English' (*P. trifoliata*)).

#### 4.2 COMPORTAMENTO DE LARANJEIRA 'VALENCIA' SOBRE NOVE PORTA-ENXERTOS DE CITROS

Os porta-enxertos 'Cleópatra', citrandarin 'Indio', limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e os híbridos TSKFL x CTTR – 013 e LVK x LVA – 009 apresentaram o maior crescimento da planta em altura e volume de copa (Tabela 5). O desenvolvimento da copa de citros é muito influenciado pela característica de desenvolvimento dos porta-enxertos em pé franco. Assim, o Cravo induz porte médio a copa, e outros porta-enxertos, como laranjeiras doces e 'Volkameriano' induzem copas volumosas. Dependendo da variedade copa os porta-enxertos citrumeleiro, 'Cravo' e 'Cleópatra' também podem induzir ao maior volume como em laranja 'Valência' (LEDO et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2011).

A redução do porte foi observado em plantas enxertada sobre os híbridos TSKFL x CTC - 25 – 002 e TSKC x CTSW – 038 (Tabela 5). A redução do porte da planta na combinação copa/porta-enxerto é um atributo desejável. Pois, esta combinação favorece os tratos culturais, colheita, possibilita maior adensamento de plantio e proporciona maior produtividade com menos custo (BLUMER; POMPEU JUNIOR, 2005; WESTEPHALEN, 2008). Contudo, a redução de porte não pode implicar em menor eficiência produtiva, ou seja, produção de frutos por volume de copa, a fim de não resultar em produtividade muito baixa e, portanto, insatisfatória em plantios comerciais.

Os porta-enxertos que proporcionaram maior eficiência produtiva foram os híbridos TSKFL x CTTR – 013, TSKFL x CTC 25 – 002 e TSKC x CTSW 038 (Tabela 5). Já os porta-enxertos com menor eficiência produtiva foram: TSKC x CTQT 1439 – 004, LVK x LVA 009 e tangerineira 'Cleópatra', o que pode estar relacionada ao maior volume de copa (Tabela 5). Conforme relataram França et al. (2016), em estudo de desempenho da laranja 'valência Tuxpan' em diferentes porta-enxertos, as médias de eficiência produtiva estão inversamente relacionadas com as médias de crescimento de copa. Esses autores também observaram que os porta-enxertos LVK x LVA – 009 e tangerineira 'Cleópatra' induzem baixa eficiência produtiva.

Observou-se boa compatibilidade dos porta-enxertos com a copa, com a razão do diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto (RD) superior a 0,75,

ficando próximo da compatibilidade plena, sugerindo boa afinidade com todos os porta-enxertos estudados.

A maior sobrevivência de plantas ocorreu sobre os porta-enxertos TSKC x CTQT 1439 – 004, LVK x LVA-009, Citrandarin ‘Indio’ e o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’. Nas plantas enxertadas sobre os híbridos TSKFL x CTC - 25 – 002, TSKC x CTSW - 038, ‘TSKFL x CTTR – 013 e LVK x LCR – 038 e a tangerineira Cleópatra’ foi observado a redução de estande (Tabela 5). O que pode ter ocasionado a redução do estande dessas plantas, provavelmente seja o ataque de gomose de *Phytophthora* constatado, muitas vezes, por sintomas visuais típicos da doença como clorose e quedas das folhas, até o secamento completo e morte da planta (OLIVEIRA et al., 2011).

Os porta-enxertos não alteraram a sensibilidade da laranjeira ‘Valencia’ a seca da região (Tabela 5; figura 1). Sendo observado, ao longo de cinco anos, que nos meses compreendidos de novembro a abril são os de maior precipitação na região. Já os meses de junho a outubro, os de maior déficit hídrico (Figura 1).

A copa ‘Valência’ superou os 300 frutos por planta quando enxerta sobre o LVK x LCR 038, citrandarin ‘Indio’ e limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ diferindo dos demais genótipos (Tabela 5). Apesar do número de frutos não ter sido tão baixo para alguns porta-enxertos, a produtividade média da ‘Valencia’ foi inferior tanto a média nacional (26,18 t ha<sup>-1</sup>) quanto a Estadual (13,8 t ha<sup>-1</sup>). Embora não tenha tido interferência dos porta-enxertos (Tabela 5). Essa baixa produtividade média pode estar relacionado aos baixos valores obtidos nos primeiros anos de produção da variedade (Tabela 6). Além disso, o espaçamento utilizado de 7,0 m x 7,0 m também contribuiu para essa baixa produtividade, pois com menor espaçamento teria-se uma maior densidade de plantas e melhor produtividade média.

Na produtividade acumulada da copa ‘Valência’, observou-se que os porta-enxertos mais produtivos foram o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, citrandarin ‘Indio’ e os híbridos LVK x LCR 038, TSKC x CTQT 1439 – 004 superando os 200 kg.planta<sup>-1</sup>. Por outro lado, os híbridos LVK x LVA -009 e TSKFL x CTC 25 – 002 foram os menos produtivos (Tabela 6). Ledo et al. (1999) constatou que plantas de laranjeira ‘Valencia’ enxertadas sobre o limoeiro ‘Cravo’ e as tangerineiras ‘Sunki’ e ‘Cleópatra’ apresentavam maior produtividade acumulada do quarto ao sétimo ano, embora a tangerineira ‘Cleópatra’ não tenha

apresentado um bom desempenho nesse estudo, o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e os híbridos de tangerineira ‘Sunki’ se destacaram.

Tabela 5 – Altura de planta (ALT), volume de copa (VC), eficiência produtiva (EFP), relação diâmetro da copa/porta-enxerto (RD), percentagem de sobrevivência (PSB), nota de seca (NS) em 2017 e número médio de frutos (NMF) e produtividade média (PROM) de laranjeira doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] ‘Valencia’ enxertada em nove porta-enxertos de citros e cultivadas sob sequeiro em Rio Branco, Acre, no período 2013-2017

*Porta-enxertos	ALT (m)	VC (m <sup>3</sup> )	EFP (kg m <sup>-3</sup> )	RD	PSB (%)	NS	NMF	PROM (t ha <sup>-1</sup> )
‘Cleópatra’	3,67 a	42,26 a	1,69 c	0,90 a	83,33 b	2,62 a	278,20 b	10,51 a
TSKFL x CTTR – 013	3,61 a	39,93 a	2,96 a	0,75 a	83,33 b	2,79 a	270,40 b	9,57 a
LVK x LCR – 038	3,43 a	30,70 b	2,67 b	0,95 a	83,33 b	2,46 a	331,00 a	10,56 a
TSKC x CTQT 1439 - 004	3,76 a	31,44 b	1,57 c	0,78 a	100,00 a	2,67 a	202,60 c	7,99 a
LVK x LVA – 009	3,78 a	39,39 a	1,54 c	0,87 a	100,00 a	2,13 a	270,65 b	7,13 a
Citrandarin ‘Indio’	3,68 a	39,67 a	2,63 b	0,86 a	100,00 a	2,08 a	356,40 a	11,56 a
‘Cravo Santa Cruz’	3,66 a	42,21 a	2,08 b	0,97 a	100,00 a	2,09 a	376,25 a	9,75 a
TSKFL x CTC-25-002	2,87 b	24,06 c	3,01 a	0,89 a	83,33 b	2,25 a	217,30 c	8,30 a
TSKC x CTSW - 038	2,71 b	25,09 c	3,09 a	0,89 a	83,33 b	2,17 a	205,12 c	10,21 a
Média	3,46	34,97	2,04	0,85	90,74	2,20	271,99	9,73
CV (%)	8,67	16,74	11,83	9,54	13,11	16,03	10,46	19,91

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott- Kinott a 5% de probabilidade.

\*TSKFL (tangerineira ‘Sunki da Flórida’), CTTR (citrange ‘Troyer’ [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *P. trifoliata*]), LCR (limoeiro ‘Cravo’ (*C. limonia* Osbeck)), LVK (limoeiro ‘Volkameriano’ (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.)), TSKC (tangerineira ‘Sunki comum’ (*C. sunki*)), CTQT (citrange ‘Quati’ (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)), LVA (laranjeira doce ‘Valência’ (*Citrus sinensis*)), CTSW (citrumelo ‘Swingle’ (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*)), CTC (citrange (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)) e TRENG (*Poncirus trifoliata* ‘English’ (*P. trifoliata*)).

A produtividade variou ao longo dos anos para todos os porta-enxertos, com os híbridos LVK x LCR - 038, LVK x LVA-009, Citrandarin ‘Indio’ e o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ induzindo maior precocidade de produção, atingindo estabilidade de produção aos sete anos após o plantio. Os demais genótipos apresentaram maior produtividade no último ano de avaliação (2017) (Tabela 6).

Os porta-enxertos citrandarin ‘Indio’, limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e o LVK x LCR - 038 mantiveram uma boa produtividade ao longo dos anos estando sempre entre os mais produtivos (Tabela 6). O bom desempenho desses genótipo também foi observado em estudos de diferentes porta-enxertos ananizantes para a laranjeira doce ‘Valência’ (RAMOS et al., 2015).

O mesmo foi observado por Carvalho et al. (2012), ao relatar o bom desempenho produtivo dos porta-enxertos LVK x LCR - 010, limoeiro Cravo

'Santa Cruz' e limoeiro 'Rugoso Balão' em combinação com a laranja 'Valência', até o terceiro ano de produção, em condições de sequeiro no Estado de Sergipe.

Tabela 6 - Produtividade de frutos acumulada e anual ( $\text{kg planta}^{-1}$ ), entre 2013 e 2017, da laranja 'Valência' [*C. sinensis* (L.) Osbeck] enxertada em nove porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Branco, Acre

*Porta-enxertos	Produtividade acumulada ( $\text{kg pl}^{-1}$ )	Produtividade por safra ( $\text{kg pl}^{-1}$ )				
		2013	2014	2015	2016	2017
'Cleópatra'	184,29 b	6,39 aC	25,81 aB	29,46 cB	49,35 cB	73,28 aA
TSKFL x CTTR - 013	195,34 b	4,35 aD	32,68 aC	43,74 bCB	46,81 bB	67,76 bA
LVK x LCR - 038	244,46 a	5,43 aC	31,78 aB	54,52 aB	75,13 aA	77,60 aA
TSKCxCTQT 1439-004	211,16 a	7,25 aD	27,58 aC	44,25 bB	51,77 bB	80,31 aA
LVK x LVA-009	146,97 c	6,68 aB	14,96 bB	34,15 cB	44,47 cA	46,71 cA
Citrandarin 'Indio'	257,66 a	7,33 aD	31,14 aC	50,86 aB	83,94 aA	84,39 aA
'Cravo Santa Cruz'	223,57 a	9,59 aC	30,07 aB	52,03 aB	67,89 aA	63,99 bA
TSKFL x CTC-25 - 002	158,51 c	4,59 aD	13,65 bC	22,93 cC	49,57 cB	67,77 bA
TSKC x CTSW - 038	194,41 b	5,58 aD	20,90 aC	38,37 bB	53,63 bB	75,93 aA
Média	201,82	6,354	25,39	41,14	58,06	70,86
CV(%)	9,60			16,74		

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey e minúsculas na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott- Kinott a 5% de probabilidade.

\*TSKFL (tangerineira 'Sunki da Flórida'), CTTR (citrange 'Troyer' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *P. trifoliata*]), LCR (limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck)), LVK (limoeiro 'Volkameriano' (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.)), TSKC (tangerineira 'Sunki comum' (*C. sunki*)), CTQT (citrange 'Quati' (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)), LVA (laranja doce 'Valência' (*Citrus sinensis*)), CTSW (citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*)), CTC (citrange (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)) e TRENG (*Poncirus trifoliata* 'English' (*P. trifoliata*)).

O diâmetro, comprimento e a espessura da casca dos frutos não foram alterados pelos porta-enxertos. O contrário foi observado para massa do fruto, rendimento de suco, teor de sólidos solúveis, acidez titulável, ratio e o índice tecnológico (Apêndice D).

Os Híbridos TSKFL x CTTR – 013, LVK x LCR – 038, LVK x LVA-009, o Citrandarin 'Indio' e o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' proporcionaram a formação de frutos com maior massa média (Tabela 7), sendo, similares às médias observadas por Lemos et al. (2013) para 'Valência' (176,66 g) e superior as relatadas para laranja 'Natal' (150,31 g) ambas enxertada sobre o limoeiro 'Cravo'.

Já os portas enxertos 'Cleópatra', TSKFL x CTC-25 – 002, TSKC x CTQT 1439 – 004 e TSKC x CTSW – 038 conferiram a formação de frutos com menores

massa (Tabela 7), isso se deve a participação de porta-enxertos pouco vigorosos como o Trifoliata e seus híbridos, citrangeiros e citrumeleiros, pois esses induzem a formação de frutos menores, com casca lisa e alto conteúdo de sólidos solúveis e ácidos no suco (OLIVEIRA et al., 2011).

O rendimento de suco apresentou influência dos porta-enxertos, sendo a tangerineira 'Cleópatra', Citrandarin 'Indio', limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e os híbridos TSKC x CTQT 1439 – 004 e LVK x LCR - 038 com rendimentos superiores a 53% (Tabela 7). A influência do porta-enxerto no rendimento de suco também foi observada por Ramos (2012), onde o citrandarin 'Indio', limoeiro 'Cravo Santa Cruz', o híbrido TSKC x CTQT 1439 – 004 apresentaram desempenho promissor, com rendimento de suco superior aos 50%, em combinação com a 'Valência IAC', resultado semelhante ao observado nesse estudo. Embora, Grizotto et al. (2012), em laranja 'Valência' enxertada em limoeiro 'Cravo' cultivada sob sistema tecnificado, obtiveram rendimento de 45%, inferior ao relatado nesse trabalho.

Os frutos de laranja 'Valência' apresentaram maiores teores de SST em combinação com os porta-enxertos LVK x LCR – 038, limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e Citrandarin 'Indio' (Tabela 7). No entanto, os valores obtidos são inferiores ao estabelecido pela CEAGESP de 10 °Brix para fruto de mesa (CEAGESP, 2011). Embora, os SST apresentados seja inferior ao estabelecido para fruto de mesa, os frutos podem ser aproveitados pela indústria de suco conforme relata Caputo (2012).

A explicação para os baixos teores de °Brix nos frutos pode ser atribuída às condições climáticas, onde observou-se elevada precipitação e muitos dias nublados no período de crescimento e maturação dos frutos (Figura 1). Pois nestas circunstâncias ocorre o aumento dos teores de água nos frutos e diminuem a fotossíntese da planta (ALBRIGO, 1992). Além disso, frutos que recebem maior luminosidade possuem quantidades superiores de sólidos solúveis (LEMOS et al., 2013).

A influência das condições climáticas no teor de °Brix nos frutos também foi observada por Beber (2013) em estudo de qualidade e maturação de frutos de laranja 'Aquiri' em Rio Branco, Acre, quando as médias não ultrapassaram os 8 °Brix. Santos (2015), também observou baixo teor de °Brix em frutos de

laranjeira 'pêra-rio' sobre diferentes porta-enxertos no município de Manacapuru – AM.

A acidez é o principal parâmetro de qualidade perceptível pelos consumidores e a acidez das laranjas maduras devem estar entre 0,5 e 1% de ácido cítrico para consumo (PEREIRA et al., 2006). Assim, todos os porta-enxertos estão dentro do padrão recomendado, sendo que os híbridos TSKC x CTQT 1439 – 004, LVK x LVA-009, TSKC x CTSW – 038 e o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' apresentam as maiores porcentagens de ácido cítrico (Tabela 7).

Os híbridos TSKFL x CTTR – 013, LVK x LCR – 038 e o citrandarin 'Indio' apresentaram maiores Ratio, superando o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e a tangerineira 'Cleopatra' (Tabela 7). A relação SST/ATT de frutos de laranjeira-de-umbigo 'Monte Parnaso' também foi afetada pelos porta-enxertos, o limoeiro 'Volkameriano' e citrange 'Troyer' obtiveram o maior Ratio (PETRY et al., 2015) superando o limoeiro 'Cravo' e tangerina 'Sunki'. Resultado semelhante ao alcançado por seus híbridos nesse estudo em combinação com a laranjeira 'Valencia'.

O índice tecnológico é uma variável importante para indústria de suco concentrado e seu valor é influenciado pela combinação dos fatores sólidos solúveis e rendimento de suco (CAPUTO, 2012), nesse sentido os porta-enxertos que induziram aos maiores valores foram LVK x LCR - 038 e citrandarin 'Indio' (Tabela 7), superando os porta-enxertos tangerineira 'Cleópatra' e limoeiro 'Cravo Santa Cruz'.

Os resultados desse trabalho são compatíveis aos observado por França et al. (2016) em frutos de laranjeira 'Valência Tuxpan' sobre 14 porta-enxertos no Litoral Norte da Bahia, onde os maiores índices foram observados nos porta-enxertos híbridos (2,05 a 2,53), no entanto, não diferiram das tangerineiras e do limoeiro 'Cravo Santa Cruz'.

Tabela 7 - Massa do fruto, diâmetro do fruto (Dia), comprimento do fruto (Com), espessura da casca do fruto (ESPC), rendimento do suco (RS), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), ratio e índice tecnológico (IT) de frutos de laranja doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)] 'Valência' enxertada em nove porta-enxertos de citros e cultivadas sob sequeiro em Rio Branco, Acre, no período 2013-2017

*Porta-enxertos	MF (g)	DIA (mm)	COM (mm)	ESPC (mm)	RS (%)	SST (°Brix)	AT (% ácido cítrico)	RATIO	IT* (kg,SS,cx <sup>-1</sup> )
'Cleópatra'	164,35 b	72,24 a	69,19 a	3,25 a	53,80 a	8,71 b	0,85 b	10,03 b	2,19 b
TSKFL x CTTR - 013	176,08 a	72,77 a	70,81 a	3,13 a	42,51 b	8,63 b	0,88 b	10,42 a	2,31 b
LVK x LCR - 038	179,27 a	70,40 a	72,31 a	3,02 a	58,89 a	9,60 a	0,83 b	11,58 a	2,98 a
TSKC x CTQT 1439 - 004	166,88 b	71,29 a	67,69 a	3,15 a	54,80 a	8,76 b	0,99 a	9,08 c	1,97 b
LVK x LVA-009	176,41 a	69,32 a	67,41 a	3,38 a	39,10 b	8,57 b	0,98 a	9,92 c	2,25 b
Citrandarin 'Indio'	178,21 a	71,50 a	68,19 a	3,17 a	63,00 a	9,75 a	0,90 b	11,26 a	2,99 a
'Cravo Santa Cruz'	178,60 a	73,80 a	70,91 a	3,35 a	64,94 a	9,84 a	0,97 a	10,09 b	2,18 b
TSKFL x CTC-25 - 002	150,67 b	68,33 a	69,75 a	3,18 a	47,80 b	8,68 b	0,88 b	9,86 c	2,19 b
TSKC x CTSW - 038	135,22 b	67,82 a	68,67 a	3,29 a	46,49 b	8,54 b	0,97 a	9,28 c	1,94 b
Média	169,85	71,83	71,32	3,41	52,37	8,22	0,91	10,16	2,33
CV (%)	10,12	2,75	2,16	10,15	8,13	2,33	4,44	5,88	15,05

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott- Kinott a 5% de probabilidade.

\*TSKFL (tangerineira 'Sunki da Flórida'), CTTR (citrange 'Troyer' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *P. trifoliata*]), LCR (limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck)), LVK (limoeiro 'Volkameriano' (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.)), TSKC (tangerineira 'Sunki comum' (*C. sunki*)), CTQT (citrange 'Quati' (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)), LVA (laranjeira doce 'Valência' (*Citrus sinensis*)), CTSW (citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*)), CTC (citrange (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)) e TRENG (*Poncirus trifoliata* 'English' (*P. trifoliata*)).

## 5 CONCLUSÕES

Houve efeito dos porta-enxertos sobre o comportamento das duas variedades copas.

Os genótipos limoeiro 'Cravo Santa Cruz', citrandarin 'Indio' e o híbrido LVK x LCR - 038 são os mais indicados para uso como porta-enxerto de copas de laranjeiras doce 'Pera' e 'Valência'.

## REFERÊNCIAS

- AGRITEMPO. **Sistema de monitoramento agrometeorológico**. Disponível em < <https://www.agritempo.gov.br/agritempo/index.jsp> > Acesso 05 dez. de 2017.
- ALBRIGO, G. Influências ambientais no desenvolvimento dos frutos cítricos. In: DONADIO, L. C. (Ed.). **Seminário Internacional de Citros: fisiologia**. Bebedouro, SP: Fundação Cargill, 1992. p. 100-106.
- ANDRADE NETO, R. de C.; NEGREIROS, J. R. da S.; ARAÚJO NETO, S. E. de; CAVALCANTE, M. de J. B.; ALECIO, M. R.; SANTOS, R. S. **Gargalos tecnológicos da fruticultura no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2011. 52 p. (Documentos 123).
- AULER, P. A. M.; FIORI-TUTIDA, A. C. G.; SCHOLZ, M. B. dos S. Qualidade industrial e maturação de frutos de laranja 'Valência' sobre seis porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p.1158-1167, Dez. 2009.
- AULER, P. A. M.; FIORI-TUTIDA, A. C. G.; TAZIMA, Z. H. Comportamento da laranja Valência sobre seis porta-enxertos no noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 229, 2008.
- BASTOS, D. C.; FERREIRA, E. A. PASSOS, O. S.; SÁ, J. F. de; ATAÍDE, E. M.; CALGARO, M. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.35, n.281, p.36-45, jul./ago. 2014.
- BEBER, P. M. **Qualidade e maturação de frutos de laranjeiras – doce em Rio Branco, Acre**. 2013. 64 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências Biológicas e da Natureza da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2005.
- BLUMER, S. **Citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos nanicantes para laranja 'Valência' (*Citrus sinensis* L. Osbeck.)**. 2005. 118 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- BLUMER, S.; POMPEU JUNIOR, J. Avaliação de citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos para citros em São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, p.264-267, 2005.
- CANTUARIAS-AVILÉS, T.; MOURÃO FILHO, F. A. A., STUCHI, E. S., ESPINOZA-NÚÑEZ, E. Rootstocks for high fruit yield and quality of 'Tahiti' lime under rain-fed conditions. **Scientia Horticulture**, Amsterdam, v. 142, p. 105-111, 2012.
- CANTUARIAS-AVILÉS, T.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; STUCHI, E. S.; SILVA, S. R.; ESPINOZA-NÚÑEZ, E. Tree performance and fruit yield and quality of 'Okitsu' Satsuma mandarin grafted on 12 rootstocks. **Scientia Horticulture**, Amsterdam, v. 123, p. 318-322, 2010.
- CANTUARIAS-AVILÉS, T.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; STUCHI, E. S.; SILVA, S. R.; ESPINOZA-NÚÑEZ, E. Horticultural performance of 'Folha Murcha' sweet orange onto twelve rootstocks. **Scientia Horticulture**, Amsterdam, v. 129, p. 259-265, 2011.

CAPUTO, M. M. **Avaliação de doze cultivares de laranjeira doce de maturação precoce na região sudoeste do Estado de São Paulo**. 2012. 84p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Piracicaba, 2012.

CARLOS, E. F.; STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C. Porta-enxertos para citricultura paulista. Jaboticabal: FUNEP, 1997. 47 p. (**Boletim Citrícola**, 1).

CARVALHO, H. W. L. de; MARTINS, C. R.; SOARES FILHO, W. dos S.; PASSOS, O. S.; GIRARDI, E. A.; GESTEIRA, A. da S. Comportamento produtivo de cinco variedades comerciais de laranjas enxertadas em diferentes portaenxertos de citros cultivados na Região Sul do Estado do Sergipe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012. 1 CD-ROM.

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

CASTLE, W. S.; BALDWIN, J. C.; MURARO, R. P. 'Hamlin' orange trees on Flying Dragon trifoliolate orange, Changsha mandarin, or Koethen sweet orange x Rubidoux trifoliolate orange citrange rootstock at three in-row spacings in a flatwoods site. **Proceedings of Florida State Horticultural Society**, Gainesville, v. 120, p. 92-96, 2007.

CITRUS I. D. **Citrus**. 2013. Disponível em: <<http://idtools.org/id/citrus/citrusid/>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

COCHRAN, W. G. The distribution of the largets of a set of estimated variances as a fraction of variance in their total. **Annals of Eugenics**, London, v. 22, n. 11, p. 47-52, 1947.

COELHO Y. S.; NASCIMENTO, H.G. **Citricultura no Amazonas: Problemas, Potencial Produtivo e Qualidade dos Frutos**. Manaus: Embrapa. 2004 (Citros em foco N. 26).

COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS ARMAZÉNS GERIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Classificação: citros de mesa**. São Paulo, 2011. Disponível em: [www.ceagesp.com.br](http://www.ceagesp.com.br). Acesso em: 20 jun. 2018.

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

CUNHA SOBRINHO, A. P. da; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. dos S. Cultivares porta-enxerto. In: CUNHA SOBRINHO, A. P. da; MAGALHÃES, A.F. de J.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. dos S. (Ed.). **Cultura dos citros**. Brasília: Embrapa, 2013. v.1, p.233-292.

CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. Seleção de cultivares porta-enxerto para o Nordeste brasileiro. In: ALMEIDA, C. O.; PASSOS, O. S. (Eds.). **Citricultura brasileira: em busca de novos rumos**

**desafios e oportunidades na região Nordeste.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. p. 73-100.

DI GIORGI, F.; IDE, B. Y.; DIB, K.; MARCHI, R. J.; TRIONI, H. de R.; WAGNER, R. L. Contribuição ao estudo do comportamento de algumas variedades de citros e suas implicações agroindustriais. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 11, n. 2, p. 567-612, 1990.

DONADIO, L. C.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; MOREIRA, C. S. Centros de origem, distribuição geográfica das plantas cítricas e histórico da citricultura no Brasil. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. (Eds.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas; Fundag, 2005. p. 1-18.

ESPINOZA-NÚÑEZ, E.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; STUCHI, E. S.; CANTUARIAS-AVILÉS, T.; DIAS, C. T. S. Performance of 'Tahiti' lime on twelve rootstocks under irrigated and non-irrigated conditions. **Scientia Horticulture**, Amsterdam, 129, 227-231, 2011.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Estatísticas produção agrícola**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

FIGUEIREDO, J. O. Variedades copas de valor comercial. In: RODRIGUEZ, O. (Ed.). **Citricultura brasileira**. 2 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991.

FOCHESATO, M. L.; SOUZA, P. V. D.; SCÄFER, G.; MACIEL, H. S. Produção de mudas cítricas em diferentes porta-enxertos e substratos comerciais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1397-1403, 2006.

FRANÇA, N. de O. **Desempenho de laranjeira 'Valência Tuxpan', tangerineira-tangor 'Piemonte' e limeira ácida 'Tahiti' sobre diferentes porta-enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia**. 2015. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2015.

FRANÇA, N. de O.; AMORIM, M. da S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. Performance of 'Tuxpan Valencia' sweet orange grafted onto 14 rootstocks in northern Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, n. 4, p. 1-9, 2016.

FRANCO, A. S. M. O suco de laranja brasileiro no mercado global. **Análise Conjuntural**, Curitiba, v.38, n.1, p.11-12, nov./dez. 2016.

GONDIM, T. M. de S.; RTZINGER, R.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da C. Seleção e caracterização de laranjeiras-doces (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) no estado do Acre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 451-454, ago. 2001.

GRIZZOTO, R. K.; SILVA, J. A. A.; MIGUEL, F. B.; MODESTO, R. T.; VIEIRA JUNIOR, J. B. Qualidade de frutos de laranjeira Valência cultivada sob sistema tecnificado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.7, p.784-789, 2012.

GROSSER, J. W.; CHANDLER, J. L.; LING, P.; BARTHE, G. A. New somatic hybrid rootstock candidates for tree-size control and high juice quality.

**Proceeding of the Florida State Horticultural Society**, Florida, v. 124, p. 131-135, 2011.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **Technometrics**, Princeton, v. 11, n. 1, p. 01-21, Feb. 1969.

GUILHERME, D. O., MARINHO, C. S., BIAZATT, M. A., CAMPOS, G. S. E BREMENKAMP, C. A. Produção de mudas de laranjeira Pêra por meio do método de interenxertia. **Ciência Rural**, v. 44, p. 414-417, 2014.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR., F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas sobre produção agrícola municipal**. [2018]. Disponível em: <[www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)> Acesso em: 16 abr. 2018.

LARANJEIRA, F. F.; POMPEU JUNIOR, J. Comportamento de quinze cultivares de laranja-doce afetadas pela clorose variegada dos citros. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v.23, n. 2, p. 401-411, 2002.

LEDO, A. da S.; LEDO, F. J. da S.; RITZINGER, R.; PIMENTEL, F. A.; AZEVEDO, F. F. de. **Recomendações das laranjas Natal e Valência e técnicas para o plantio no estado do Acre**. Rio Branco, Acre: Embrapa Acre, 1997 (Comunicado técnico, 75).

LEDO, A. da S.; OLIVEIRA, T. K. de; RITZINGER, R. AZEVEDO, F. F. de. Produção de limas ácidas, tangerineira e híbridos sobre diferentes porta-enxertos no Estado do Acre. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 39, n. 02, p. 263-268, Abr./- Jun., 2008.

LEDO, A.S.; LEDO, F.J.S.; RITZINGER, R.; CUNHA SOBRINHO, A.P. Porta-enxertos para laranjeiras-doces (*Citrus sinensis* (L.) Osb.), em Rio Branco, Acre, **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v. 34, n. 7, p. 1211-1216, 1999.

LEMOS, L. M. C.; SIQUEIRA, D. L.; SALOMÃO, L. C. C.; CECON, P. R. VIECCELLI, J. C. Características físicas e químicas de laranjas 'Natal' e 'Valência' em função da posição na copa. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v. 60, n.5, p. 653-661, set/out, 2013.

LEMOS, L. M. C.; SIQUEIRA, D. L.; SALOMÃO, L. C. C.; CECON, P. R.; LEMOS, J. P. Características físico-químicas da laranja-Pera em função da posição na copa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1091-1097, dez. 2012.

LESSA, L. S.; RONCATTO, G.; OLIVEIRA, T. K. de; NEGREIROS, J. R. S.; ÁLVARES, V. S.; SIVIERO, A.; LUZ, S. A. da; MAIA, M. C. C. Seleção de clones de laranjeiras doces com base em índices não paramétricos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 5., 2009, Guarapari. **Anais...** Gurapari: CBMP, 2009.

LIMA, C. F. de; MARINHO, C. S.; COSTA, E. S.; ALMEIDA, T. de V.; AMARAL, C. O. Qualidade dos frutos e eficiência produtiva da laranjeira 'Lima' enxertada sobre 'Trifoliata', em cultivo irrigado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.9, n.3, p.401-405, 2014.

LIMA, M. L. B.; RODRIGUES, M. J. da S.; ALBUQUERQUE, M. F. de; LESSA, L. S.; RONCATTO, G.; ÀLVARES, V. de S.; SOARES FILLHO, W. dos S. Desenvolvimento vegetativo de laranjeiras 'Pêra' e 'Valência' sobre diferentes porta-enxertos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. p. 656- 660.

LOPES, J. M. S.; DÉO, T.F.G; ANDRADE, B. J. M; GIROTO, M.; FELIPE, A. L. S.; JUNIOR, C. E. I.; BUENO, C. E. M. S.; SILVA, T. F.; LIMA, F. C. C. Importância econômica do citros no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Garça, v. 10, n. 20. dez., 2011.

MACEDO, O. W. A. O. **Avaliação da cadeia produtiva da laranja [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] nos municípios de Iranduba, Manacapuru, Manaus e Rio Preto da Eva no Estado do Amazonas**. 2014. 145 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2014.

MACHADO, M. A.; CRISTOFANI, M.; AMARAL, A. M.; OLIVEIRA, A. C. Genética, melhoramento e biotecnologia de citros. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. (Eds.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas: Fundag, 2005. p. 222-277.

MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D. de; POMPEU JUNIOR, J.; GHILARDI, A. A.; AZEVEDO, F. A. de; BASTIANEL, M. Citros: Principais informações e recomendações de cultivo. In: AGUIAR, A. T. da E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; CARLOS, M. L. S. T. (Eds.). **Instruções Agrícolas para as Principais Culturas Econômicas**. 7. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 2014, p. 140-149 (Boletim, 200).

MORAES, L. A. C.; MOREIRA, A.; PEREIRA, J. C. Incompatibility of 'Cleopatra' mandarin rootstock for grafting citrus in Central Amazon, State of Amazonas, Brazil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 54, n. 3, p. 299-306, Set/Dez 2011.

MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; CRUZ, M. do C. M. Caracterização de frutos e poliembrionia em sementes de 'Flying Dragon' e de híbridos de porta-enxerto de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 486-492, Jun. 2010.

MOREIRA, S. Cavalos para citros em São Paulo. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 21, n. 5-6, p.206-226, 1946.

MOSSE, B. **Graft incompatibility in fruit trees with particular reference to its underlying causes**. East Malling, Kent, England: Commonwealth Bureau of Horticultural and Plantation Crops. 1962. p.1-36. (Technical Communication n.28).

MÜLLER, G. W.; TARGON, M. L. P. N.; MACHADO, M. A. Trinta anos de uso do clone pré-imunizado 'Pêra IAC' na citricultura paulista. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v.20, n. 2, p.399-408, 1999.

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

OLIVEIRA, E. R. de; SAOUZA, E. de S.; GIRARDI, E. A.; SOARES FILLHO, W. dos S.; SANTOS, M. G.; PASSOS, O. S. Incompatibilidade de combinações copa

e porta-enxerto de citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2012. p. 3656- 3660.

OLIVEIRA, R. P. de; SCHRODER, E. C.; SOUZA, E. L. de S.; SCIVITTARO, W. B.; CASTRO, L. A. S. de; ROCHA, P. S. G. da. **Laranjeiras sem acidez**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado Pelotas, 2010. (Documento, 298).

OLIVEIRA, R. P. de; SCIVITTARO, W. B. (Eds.). **Cultivo de Citros sem Sementes**. Pelotas, Rio Grande do Sul: Embrapa Clima Temperado, 2011 (Sistema de Produção 21).

OLIVEIRA, R. P.; SOARES FILHO, W. S.; SCIVITTARO, W. B.; ROCHA, P. S. G. Porta-enxertos para citros. In: OLIVEIRA, R.P.; SCIVITTARO, W.B.; SCHRODER, E.C.; ESSWEIN, F.J. (Ed.). **Produção orgânica de citros no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010, v. 1, p. 47-53. (Embrapa Clima Temperado. Sistema de produção, 20).

PEREIRA; M. E. C.; CANTILLANO F. F.; GUTIEREZ, A. S. D. ALMEIDA G. V. B. **Procedimentos pós-colheita na produção integrada de citros**. Cruz das almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p.40. (Documentos, 156).

PETRY, H. B.; REIS, B.; SILVA, R. R.; GONZATTO, M. P.; SCHWARZ, S. F. Porta-enxertos influenciam o desempenho produtivo de laranjeiras-de-umbigo submetidas a poda drástica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 4, p. 449-455, out./dez. 2015.

PIO, R. M.; FIGUEIREDO, J. O.; STUCHI, E. S.; CARDOSO, S. A. B. Variedades copas. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. p. 37-60.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F. C. P.; POMPEU JUNIOR, P.; AMARO, A. A. (Ed.). **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 1, p. 265-280.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Fundag, 2005. p. 63-104.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Híbridos de trifoliata como porta-enxertos para laranjeira Pêra. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 44, n. 1, p. 9-14, jan./mar. 2014.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Laranjeiras e seus porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do Estado de São Paulo em 2004-2007. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v.29, n.1, p.35-50, 2008.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S.; POMPEU, G. B. Tangerineiras como porta-enxertos para Laranjeira Pera. **Ciência agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1218-1223, jul./ago., 2008.

POMPEU JÚNIOR, J.; FIGUEIREDO, J. O. de; TEÓFILO SOBRINHO, J.; JORGE, J. P. N.; JACON, J. R. Competição de clones de limão 'Cravo' e limão 'Volkameriano' como porta-enxerto para laranja 'Natal'. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília. **Anais...** Brasília; EMBRAPA-DDT/ CNPq, 1986. p. 147-151.

POMPEU JUNIOR, J.; SALVA, R.; BLUMER, S. Copas e porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do Estado de São Paulo. **Laranja**, Cordeirópolis, v.25, n.2, p.413-426, 2004.

PORTELLA, C. R.; MARINHO, C. S.; AMARAL, B. D.; CARVALHO, W. S. G.; CAMPOS, G. S.; SILVA, P. S. da; SOUZA, M. C. Desempenho de cultivares de citros enxertadas sobre o trifoliato 'Flying Dragon' e limoeiro 'Cravo' em fase de formação do pomar. **Bragantia**, Campinas, v. 75, n. 1, p.70-75, 2016.

POZZAN, M.; TRIBONI, H. R. Colheita e qualidade do fruto. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. p. 801-822.

RAMOS, Y. C. **Desempenho inicial da laranja 'Valência' sobre 43 portaenxertos**. 2012. 43 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2012.

RAMOS, Y.C.; STUCHI, E.S.; GIRARDI, E.A.; LEÃO, H.C. de; GESTEIRA, A. da S.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. dos S. Dwarfing rootstocks for 'Valencia' sweet orange. **Acta Horticulturae**, v.1065, p.351-354, 2015.

RITZINGER, R.; LEDO, A. da S.; RITZINGER, C.H.S.P.; AZEVEDO, F.F. de. **Introdução e avaliação de cultivares e portaenxertos de citros em Rio Branco-AC**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1992 (Pesquisa em andamento, 50).

RODRIGUES, A. S.; BARBOSA, C. J.; SOARES FILHO, W. S.; FREITAS-ASTÚA, J. Comportamento de híbridos de citros em relação à infecção natural pelo Citrus tristeza virus e à presença de sintomas de descamamento eruptivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.36, n.3, p.731-737, 2014.

RODRIGUES, M. J. da S.; LEDO, C. A. da S.; GIRARDI, E. A.; ALMEIDA, L. A. da H.; SOARES FILHO, W. dos S. Caracterização de frutos e propagação de porta-enxertos híbridos de citros em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 2, p. 457- 470 Jun. 2015.

RODRIGUES, M. J. da S.; OLIVEIRA, E. R. M.; GIRARDI, E. A.; LEDO, C. A. da S.; SOARES FILHO, W. dos S. Produção de mudas de citros com diferentes combinações copa e porta-enxerto em viveiro protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, n. 1, p. 187-201, Fev. 2016.

SAMPAIO, A. H. R.; COELHO FILHO, M. A.; SOUZA, L. D.; BRITO, R. B. F.; SILVA, R. O. da S. Yield and quality of 'Pera' sweet orange grafted on different rootstocks under rainfed conditions. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, n. 3, p. 770-779, mai/jun 2016.

SANTOS, J. C. **Produção e qualidade da laranja 'Pera-Rio' [*Citrus Sinensis* (L.) Osbeck] sobre diferentes porta-enxertos no município de Manacapuru – AM**. 2015. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2015.

SARTORI, I. A.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F.; BENDER, R. J.; SCHAFER, G. Maturação de frutos de seis cultivares de laranjas doces na depressão central

do Rio grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, p.364-369, 2002.

SCHINOR, E.H.; CRISTOFANI-YALY, M.; BASTIANEL, M.; MACHADO, M.A. Sunki Mandarin vs *Poncirus trifoliata* hybrids as rootstocks for Pera sweet orange. **Journal of Agricultural Science**, v.5, p.190-200, 2013.

SCHUCH, J. L. D.; OLIVEIRA, R. P.; RUFINO, P. V. D. de S.; CANTILLANO, F. F.; SOARES FILHO, W. dos S.; SCIVITTARO, W. B.; KIRINUS, M. B. M. **Desempenho Agronômico de Novos Porta-enxertos de Citros no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 32 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 266).

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, set. 1974.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Boston, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, Dec. 1965.

SILVA, A. M. **Diagnóstico nutricional de pomares de laranja pêra[citrus sinensis(L)osbeck] na região de Manaus-AM**. 2011. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) — Universidade Federal do Amazonas, 2011.

SILVA, E. L.; SOUZA A. G. C.; BERNI, R. F.; SOUZA M. G.; Cunha Sobrinho A. P. **Comportamento de citros no Amazonas**. Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus. Documentos 55, 28 p. 2007.

SILVA, S. E. L. da; GARCIA, T. B. **A cultura da laranja no Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental**, 2005. 20p. (Documentos, 5).

SILVA, S. E.L.; BERNI, R. F.; SOUZA, A. G. C; SOUZA, M. G.; TAVARES, A. M. **Cultivo de citros para o Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006. 48p. (Sistema de Produção 3).

SOARES FILHO, W. S.; MORAIS, L. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P.; DIAMANTINO, M. S. A, S.; PASSOS, O. S. 'Santa cruz', uma nova seleção de limão 'Cravo'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 222-225, 1999.

SOARES FILHO, W. S. (Ed.). **Reunião técnica: obtenção, seleção e manejo de variedades porta-enxerto de citros adaptadas a estresses abióticos e bióticos**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. (Documentos, 200). 1 CD-ROM.

SOARES FILHO, W. S.; DIAMANTINO, M. S. A. S.; MOITINHO, E. D. B.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da; PASSOS, O. S. 'Tropical': uma nova seleção de tangerina 'Sunki'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, pp. 127-132. 2002.

SOUZA, P. V. D.; SCHWARZ, S. F.; OLIVEIRA, R. P. Portaenxertos para citros no Rio Grande do Sul. In: 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. p. 19-29.

STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J.; GONZALES, M. G. N.; SCHOLZ, M. B. S.; GOMES, J. C. Desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade dos frutos

da laranja 'Folha Murcha sobre seis porta-enxertos no Norte do Paraná. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1281-1286, 2005.

STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J.; GONZALES, M. G. N.; SCHOLZ, M. B. S.; GOMES, J. C. Desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade dos frutos da laranja 'Folha Murcha sobre seis porta-enxertos no Norte do Paraná. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1281-1286, 2005.

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

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. *Biometrics*, v. 5 n. 2, p. 99-114, Jun. 1949.

VASCONCELLOS, P. W. C. Estudo comparativo da laranja Bahia Comum sobre cinco diferentes porta-enxertos. **Boletim da Agricultura**, n.40, p.597-621, 1939.

VELOSO, C. A. C.; BRASIL, E. C.; MENDES, F. A. T.; SILVA, A. de B.; TRINDADE, D. R. **Diagnóstico da citricultura na microrregião do Guamá, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 25 p. (Documentos, 24).

VELOSO, C. A. C.; RIBEIRO, S. I.; OEIRAS, A. H. L.; FILGUEIRAS, S. B. Q.; MENEZES, A. R. **Recomendações técnicas para o cultivo de citros no Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 27 p. (Circular técnica, 10).

WESTPHALEN, F. **Citricultura**. Rio Grande do Sul: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, 2008. p.02-05.

WUTSCHER, H. K. Rootstocks effects on fruit quality. In: FERGUSON, J. J. WARDOWSKI, W. F. **Factors affecting fruit quality**. Lake Alfred: University of Florida 1988. p. 24-34.

YESILOGLU, T.; YILMAZ, B.; ÇIMEN, B.; INCESU, M. Influences of rootstocks on fruit quality of 'Henderson' grapefruit. **Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences**, Istambul, v. 1, p. 1322-1325, 2014.

## APÊNDICES

APÊNDICE A -Tabela resumo da análise de variância da altura (ALT), volume de copa (VOLC), eficiência produtiva (EFP), relação de diâmetro copa/porta-enxerto (RD), porcentagem de sobrevivência de plantas (PSB), nota de seca (NSECA), número médio de frutos (NMF), massa do fruto (MF), diâmetro do fruto (DIA) e produtividade média (PROM) de laranjeira 'Pera' enxertadas em diferentes porta-enxertos em Rio Branco, Acre, 2013-2017

Fonte de variação	GL	Quadrados médios							
		ALT	VCLC	EFP	RD	PSB	NS	NMF	PROMD
Bloco	2	0,1418*	63,7861*	0,2634 <sup>ns</sup>	0,0020 <sup>ns</sup>	370,3703 <sup>ns</sup>	0,1853 <sup>ns</sup>	911,0336 <sup>ns</sup>	6,1590 <sup>ns</sup>
Porta-enxerto	8	0,1176*	219,8274**	0,2305*	0,0745**	578,7037*	0,1479 <sup>ns</sup>	5270,7639**	2,0993 <sup>ns</sup>
Resíduo	16	0,0974	55,4211	0,2175	0,0025	474,5370	0,1664	1081,6854	3,6030
X		3,41	31,99	2,20	0,75	87,03	2,22	250,67	8,59
CV		9,13	13,27	11,15	6,49	13,03	12,37	18,08	23,12

\*\* e \* significativo a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste de F, <sup>ns</sup> não significativo a 5%.

APÊNDICE B -Tabela resumo da análise de variância da massa do fruto (MF), diâmetro do fruto (DIA) e comprimento do fruto (COM), espessura da casca do fruto (ESPC), rendimento de suco (RS), Sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), Ratio e índice tecnológico (IT) de laranjeira 'Pera' enxertadas em diferentes porta-enxertos em Rio Branco, Acre, 2013-2017

Fonte de variação	GL	Quadrado médio								
		MF	DIA	COM	ESPC	RS	SST	AT	RATIO	IT
Bloco	2	123,2372 <sup>ns</sup>	127,4342 <sup>ns</sup>	24,9456 <sup>ns</sup>	0,2616 <sup>ns</sup>	21,3600 <sup>ns</sup>	0,0748 <sup>ns</sup>	0,0062*	0,1965 <sup>ns</sup>	0,0324 <sup>ns</sup>
Porta-enxerto	8	491,8347*	77,9554 <sup>ns</sup>	27,6347 <sup>ns</sup>	0,5308**	53,4929**	0,3522*	0,0019*	1,0134**	0,0413 <sup>ns</sup>
Resíduo	16	315,0583	76,1831	19,3785	0,1604	29,3833	0,1597	0,0017	0,2756	0,0802
X		162,19	64,49	68,61	3,77	48,02	8,96	0,80	7,99	1,43
CV		10,04	8,53	6,42	10,87	6,29	4,46	3,62	6,56	5,76

\*\* e \* significativo a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste de F, <sup>ns</sup> não significativo a 5%.

APÊNDICE C -Tabela resumo da análise de variância da altura (ALT), volume de copa (VOLC), eficiência produtiva (EFP), relação de diâmetro copa/porta-enxerto (RD), porcentagem de sobrevivência de plantas (PSB), nota de seca (NSECA), número médio de frutos (NMF), massa do fruto (MF), diâmetro do fruto (DIA) e produtividade média (PROM) de laranja 'Valencia' enxertadas em diferentes porta-enxertos em Rio Branco, Acre, 2013-2017

Fonte de variação	GL	Quadrados médios							
		ALT	VCLC	EFP	RD	PSB	NS	NMF	PROMD
Bloco	2	0,2880*	0,0756*	0,7848 <sup>ns</sup>	0,0232 <sup>ns</sup>	648,1481 <sup>ns</sup>	0,5767*	1732,6406 <sup>ns</sup>	3,6193 <sup>ns</sup>
Porta-enxerto	8	0,2165*	199,9371*	0,3423*	0,0089*	231,4814*	0,1376 <sup>ns</sup>	10942,9764**	3,8771 <sup>ns</sup>
Resíduo	16	0,1022	61,5660	0,3986	0,0096	439,8148	0,1319	808,9262	4,5493
X		3,46	34,97	2,04	0,85	90,74	2,20	271,99	9,73
CV		8,67	16,74	11,83	9,54	13,11	16,03	10,46	19,91

\*\* e \* significativo a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste de F, ns não significativo a 5%.

APÊNDICE D -Tabela resumo da análise de variância da massa do fruto (MF), diâmetro do fruto (DIA) e comprimento do fruto (COM), espessura da casca do fruto (ESPC), rendimento de suco (RS), Sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), Ratio e índice tecnológico (IT) de laranja 'Pera' enxertadas em diferentes porta-enxertos em Rio Branco, Acre, 2013-2017

Fonte de variação	GL	Quadrado médio								
		MF	DIA	COM	ESPC	RS	SST	AT	RATIO	IT
Bloco	2	1757,2864*	3,9800 <sup>ns</sup>	0,0890 <sup>ns</sup>	0,0152 <sup>ns</sup>	2,4261 <sup>ns</sup>	0,0965 <sup>ns</sup>	0,0002 <sup>ns</sup>	2,8617*	0,0711 <sup>ns</sup>
Porta-enxerto	8	1045,1541**	8,3516 <sup>ns</sup>	2,4106 <sup>ns</sup>	0,2080 <sup>ns</sup>	261,9993**	0,7694**	0,0037*	2,7612**	0,1637**
Resíduo	16	295,5324	3,9038	2,3768	0,1445	54,7331	0,0368	0,0016	0,3357	0,0224
X		169,85	71,83	71,32	3,41	52,37	8,22	0,91	10,16	2,33
CV		10,12	2,75	2,16	10,15	8,13	2,33	4,44	5,88	15,05

\*\* e \* significativo a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste de F, ns não significativo a 5%.

APÊNDICE E -Tabela resumo da análise de variância de produção da laranja 'Pêra' (PROD PERA) e produção da laranja 'Valência' (PROD VALENCIA) em Rio Branco, Acre, 2013-2017

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio	
		PROD PERA	PROD VALENCIA
Bloco	2	4,8978*	218,7493*
Anos	4	15468,2498**	16925,0065**
PE	8	124,9058**	928,5655**
PE*anos	32	97,0634**	197,7729**
Resíduo		29,5499	43,2559
X		32,43	39,28
CV (%) A		16,76	16,74
CV (%) B		18,54	19,85

\*\* e \* significativo a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste de F. <sup>ns</sup> não significativo a 5%.

APÊNDICE F -Tabela resumo da análise de variância da produtividade acumulada de laranja 'Pêra' (PRODA PERA) e produtividade acumulada da laranja 'Valência' (PRODA VALENCIA) em Rio Branco, Acre, 2013-2017

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio	
		PRODA PERA	PRODA VALENCIA
Bloco	2	24,5489 <sup>ns</sup>	1018,2512 <sup>ns</sup>
PE	8	624,4956**	4698,6633**
Resíduo	16	162,4191	354,6229
X		162,16	196,13
CV(%)		7,86	9,60

\*\* e \* significativo a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste de F. <sup>ns</sup> não significativo a 5%.