



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**JOSÉ MARIA CARDOSO DOS PASSOS  
LETÍCIA MOURA DA SILVA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' EM  
COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM RESPOSTA A UM  
PROGRAMA DE ADUBAÇÃO**

**CAPITÃO POÇO-PA  
2018**

**JOSÉ MARIA CARDOSO DOS PASSOS  
LETÍCIA MOURA DA SILVA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA ‘TAHITI’ EM  
COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM RESPOSTA A UM  
PROGRAMA DE ADUBAÇÃO**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como exigência para conclusão do Curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de bacharel em Agronomia.

Orientadora: MSc. Marluce Reis Souza Santa Brígida.

Co-orientador: Dr. Fábio de Lima Gurgel.

**CAPITÃO POÇO-PA  
2018**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Ficha Catalográfica**  
**Biblioteca Maria Auxiliadora Feio Gomes / UFRA - Capitão Poço**

---

P 289 d      Passos, José Maria Cardoso dos

Desenvolvimento de um pomar de limeira ácida ‘Tahiti’ em combinação com diferentes porta-enxertos em resposta a um programa adubação./José Maria Cardoso dos Passos; Leticia Moura da Silva. - Capitão Poço, 2018.

51f., il.; color.

Orientadora Msc. Marluce Reis Souza Santa Brígida; Co-orientador Dr. Fábio de Lima Gurgel.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, 2018.

1. Citrus spp – porta-enxerto. 2. Citros – melhoramento genético. 3. Citros – programa nutricional. 4. Limeira ácida ‘Tahiti’ [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] I. Santa Brígida, Marluce Reis Souza, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 634.334

---

Bibliotecária - Documentalista: Sheyla Gabriela A. Ribeiro – CRB/2 1372

**JOSÉ MARIA CARDOSO DOS PASSOS  
LETÍCIA MOURA DA SILVA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA ‘TAHITI’ EM  
COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM RESPOSTA A UM  
PROGRAMA DE ADUBAÇÃO**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como exigência para conclusão do Curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de bacharel em Agronomia.

Monografia Aprovada em: 03 de abril de 2018.

**BANCA DE APROVAÇÃO**

---

MSc. Marluce Reis Souza Santa Brígida – Orientadora  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

---

Dr. Fábio de Lima Gurgel  
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL

---

Dr. Augusto José Silva Pedroso  
INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ

**CAPITÃO POÇO-PA  
2018**

*À amiga e parceira Leticia Moura da Silva.  
José Maria Cardoso dos Passos.*

*Aos meus pais, madrinha e orientadora, pelo apoio e amor  
dedicados a mim e aos meus sonhos.  
A José Maria, pela confiança e parceria na realização desse trabalho.  
**Leticia Moura da Silva.***

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, José Messias Trindade dos Passos e Maria Neta Cardoso dos Passos por serem meus exemplos de vida, meus heróis!

À minha esposa, Marinalda Ferreira da Azevedo, pela companhia e por ser um exemplo de dedicação e esforço em prol de suas realizações pessoais e profissionais.

Aos meus tios, Cima e Cleonice, meus primos Franciane, Cleice, Cleiton e Wellington por sempre me apoiarem e incentivarem nas minhas escolhas, inclusive a loucura da formação superior.

À minha amiga e parceira Letícia Moura, a quem agradeço pela confiança, paciência e por todo empenho dedicado.

Aos amigos e companheiros de trabalhos desde o 5º Semestre Dinael Moreira, Hemerson D. Carvalho, Ian Rocha, Yweenns Ferraz e Welison Francisco que nunca se reuniram para fazer os trabalhos, por isso chegamos juntos ao final do curso.

Aos amigos Ana Paula Andrade, Alciêde Souza, Cinthya Caroline, Eucinete Menezes, Ironeide Lima, Larissa Jaina, Kalyane Farias, Lígia Teles, Kelly Alencar e Nayane Souza, Carlos Mendes, Emanuel Pimenta, Luan Matheus (Suzi), Marcello Aires, Matheus Lopes, Ruann Lucas, Raimundo Thiago, por todos os momentos de convivência e por suas amizades.

Ao irmão e amigo Ian Rocha, por me fazer viver o que escreveu Shakespeare “amigos são a família que nos foi permitido escolher”.

Às companheiras de estrada Carla Caroline, Eliane Ferreira e Vanessa Lima.

Aos mestres e doutores que contribuíram para minha formação pessoal e profissional, em especial ao Dr. Eduardo Saldanha pela confiança e dedicação.

Ao professor Davi Teixeira pela atenção e tempo dedicado.

Às empresas Embrapa Amazônia Oriental, Yara Fertilizantes, e Fazenda Lima I (Engenheiro Agrônomo Fábio Mota) pela oportunidade e confiança.

A equipe do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa, em especial ao Dr. Fábio Gurgel, pelo apoio e incentivo.

À minha orientadora Marluce “Mãeluce” Santa Brígida pela dedicação, disponibilidade, paciência, cuidados e atenção dedicados que foram fundamentais para a realização deste trabalho.

À Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) - Campus Capitão Poço.

**Meus sinceros agradecimentos,  
José Maria Cardoso dos Passos.**



## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por nunca me abandonar, a Ele toda a honra e toda a glória.

A Nossa Senhora pelas intercessões e por ter me dado colo nos momentos de dificuldades.

Agradeço aos meus pais, Maria de Nazaré e Manoel Rosy, e minha irmã Leidian Silva por toda dedicação, incentivo, apoio e confiança durante esses cinco anos, para me tornar uma profissional.

Agradeço aos meus familiares, especialmente a minha tia Rubenita Mendes e aos meus primos Denis Andrade, Rosiele Mendes e Yvens Oliveira, que estiveram dispostos a me ajudar nos momentos de dificuldades.

À minha madrinha, Silvana Ribeiro, por acreditar em mim, apoiar e incentivar essa conquista.  
À Maria Catarina, pelo carinho e incentivo.

Aos meus queridos amigos: Janaina Maria, Lígia Teles, Livia Maria, Marcello Aires, Mirlene Santa Brígida, Paulo Gomes e Paulo Henrique Soares pelo incentivo, apoio e amizade de sempre.

À Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) – Campus Capitão Poço.

Ao secretário executivo da coordenação do curso de Agronomia, Osvaldo Noronha.

A todos os professores que depositaram os seus conhecimentos para construir o que sou e aonde cheguei. Aos mestres e doutores que me ensinaram as belezas e proezas da profissão agrônoma, e em especial ao Dr. Eduardo Saldanha pela dedicação para a realização desse trabalho, a professora Wanúbya Campelo pelo incentivo e apoio desde o início dessa caminhada e ao professor Davi Teixeira pela disponibilidade e dedicação.

Às professoras Carolina Melo e Jackeline Siqueira.

À minha professora, orientadora e amiga, Marluce Santa Brígida, pela insistência, paciência, dedicação e incentivo durante os cinco anos e orientação para a realização desse trabalho.

Às empresas Embrapa Amazônia Oriental, Yara Fertilizantes, e Fazenda Lima I (Engenheiro Agrônomo Fábio Mota) pela oportunidade e confiança. À MV Ambiental pelo apoio.

A equipe do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa, em especial ao Dr. Fábio Gurgel, pelo apoio e incentivo.

À turma de agronomia 2013, e em especial à Alciêde Souza, Cintya Faro, Eucinete Albuquerque, Ian Rocha, Ironeide Lima, José Maria, Larissa Jaina, Kalyane Farias e Nayane Souza pela amizade e dedicação.

Às colegas de curso Érica Souza e Thalia Siqueira.

E a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desse trabalho e para o fechamento desse ciclo da caminhada acadêmica.

**Meus sinceros agradecimentos,  
Leticia Moura da Silva.**

**“Estudante de Agronomia Não Dorme”.**

**Eduardo Saldanha**

## RESUMO

A fruticultura apresentou um grande crescimento nas últimas quatro décadas, em especial a citricultura, que além de se apresentar como um fator econômico de grande relevância, ainda representa uma grande importância social. Diante disso objetivou-se analisar o comportamento de laranja ácida 'Tahiti' [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com sete variedades de porta-enxertos de *Citrus* spp. por meio da avaliação da interação genótipos x adubação, pertencente a um programa nutricional comercial. As sete variedades de porta-enxerto foram provenientes do programa de melhoramento genético de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: tangerineira 'Sunki Tropical', HTR - 053, TSKC x (LCR x TR) - 059, TSKC x TRFD - 003, citrandarin 'Indio', TSKC x TRFD - 006, LVK x LCR - 038. A adubação foi realizada utilizando-se os adubos NPK e Calcinit. As variáveis analisadas foram altura da planta (cm), diâmetro do caule (mm), número de ramos (NRamos), número de frutos (NFrutos). Os porta-enxertos de TSKC x TRFD - 006 e citrandarin Indio se destacaram desde a formação das mudas e mantiveram seu desenvolvimento a nível de campo. A tangerineira 'Sunki Tropical' foi o terceiro genótipo a apresentar resultados satisfatórios a nível de campo. Estes três genótipos expressaram bons resultados tanto nas cultivares adubadas quanto não adubadas, demonstrando que o fator da interação que exerceu maior influência nesta fase do experimento foi a genética das cultivares.

**Palavras-chaves:** Citricultura, melhoramento genético, programa nutricional.

## ABSTRACT

Fruit growing has shown great growth last four decades, particular citriculture, which besides being important economic factor, still represents a great social importance. The objective of this study was to analyze the behavior of the lemon 'Tahiti' [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] in combination with seven varieties of *Citrus* spp. by means evaluation of the interaction genotypes x fertilization, belonging a commercial nutritional program. The seven rootstock varieties were obtained citrus breeding program of Embrapa Mandioca and Fruticultura: 'Sunki Tropical', HTR-053, TSKC x (LCR x TR) -059, TSKC x TRFD-003, citrandarin 'Indio ', TSKC x TRFD-006, LVK x LCR-038. Fertilization was performed using NPK and Calcinit fertilizers. Variables analyzed were plant height, stem diameter, number of branches and number of fruits. Rootstocks TSKC x TRFD-006 and citrandarin 'Indio' have stood out since formation seedlings and have maintained their development the field level. 'Sunki Tropical' mandarin was third genotype to present satisfactory results field level. These three genotypes expressed good results both fertilized and non-fertilized cultivars, demonstrating that interaction factor that exerted greatest influence in this phase the experiment was the genetics the cultivars.

**Key-words:** Citriculture, genetic improvement, nutritional program.

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Extensão das áreas de cultivo (hectare) destinadas à produção de laranja no município de Capitão Poço. ....	17
<b>Gráfico 2</b> - Altura (cm). Média das cultivares em campo na primeira avaliação. ....	31
<b>Gráfico 3</b> - Diâmetro (mm). Média das cultivares em campo na primeira avaliação. ....	31
<b>Gráfico 4</b> - Altura (cm). Média das cultivares em campo na segunda avaliação. ....	33
<b>Gráfico 5</b> - Número de ramos (NRamos). Média das cultivares em campo na segunda avaliação. ....	34
<b>Gráfico 6</b> - Diâmetro do caule (mm). Média das cultivares em campo na segunda avaliação. ....	34
<b>Gráfico 7</b> - Altura (cm). Média das cultivares em campo na quarta avaliação. ....	35
<b>Gráfico 8</b> - Número de Ramos (NRamos). Média das cultivares em campo na quarta avaliação. ....	36
<b>Gráfico 9</b> - Altura (cm). Média das cultivares em campo na sétima avaliação. ....	40
<b>Gráfico 10</b> - Diâmetro do caule (mm). Média das cultivares em campo na sétima avaliação. ....	41
<b>Gráfico 11</b> - Número de Ramos (NRamos). Média das cultivares em campo na sétima avaliação. ....	41
<b>Gráfico 12</b> - Número de frutos (NFrutos). Média das cultivares em campo na sétima avaliação. ....	42
<b>Gráfico 13</b> - Incremento da variável Altura. ....	46
<b>Gráfico 14</b> - Incremento da variável diâmetro (mm). ....	46
<b>Gráfico 15</b> - Incremento das cultivares na variável Número de Ramos. ....	47

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Localização da área do experimento. ....	25
<b>Figura 2</b> - Foto aérea do pomar de experimento. ....	26
<b>Figura 3</b> - Croqui experimental. ....	29
<b>Figura 4</b> - TSKC x TRFD - 006 .....	37
<b>Figura 5</b> - TSKC x TRFD - 006 NA .....	37
<b>Figura 6</b> - Porta-enxerto LVK x LCR – 038. ....	43
<b>Figura 7</b> - Porta-enxerto TSKC x TRFD - 006. ....	45

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Quantidade de laranja produzida (toneladas).....	18
<b>Quadro 2</b> - Áreas destinada à colheita e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção, segundo os principais produtos das lavouras permanentes. ....	18
<b>Quadro 3</b> - Áreas destinada à colheita e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção, segundo os principais produtores das lavouras permanentes. ....	19
<b>Quadro 4</b> - Cronograma experimental de adubação .....	28
<b>Quadro 5</b> - Matriz de Correlação das variáveis Altura (cm), Diâmetro do Caule, Número de Ramos (NRamos) e Frutos. ....	30

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Comparação de médias do Teste Tukey para os tratamentos. ....	32
<b>Tabela 2</b> - ANAVA para efeitos de interação entre adubação e genótipo. ....	32
<b>Tabela 3</b> - ANAVA para efeitos de interação entre adubação e genótipo - ADUBAÇÃO.....	33
<b>Tabela 4</b> - ANAVA para efeitos de interação entre adubação e genótipo - ALTURA.....	35
<b>Tabela 5</b> - ANAVA para efeitos de interação entre adubação e genótipo - ALTURA.....	38
<b>Tabela 6</b> - Comparação das médias de efeitos principais. ....	38
<b>Tabela 7</b> - Comparação das médias de genótipos. ....	39



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2. REFERENCIAL TEORICO</b> .....	17
<b>2.1 – Caracterização do município de Capitão Poço e sua produção de citros</b> .....	17
<b>2.2 – O melhoramento genético dos citros</b> .....	19
<b>2.3 – Os principais porta-enxertos utilizados no Brasil</b> .....	21
2.3.1 Limoeiro ‘Cravo’ ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck).....	22
2.3.2 Citrumeleiro ‘Swingle’ ( <i>Citrus paradisi x Poncirus trifoliata</i> ).....	22
2.3.3 Tangerineira ‘Sunki’ ( <i>Citrus sunki</i> hort. ex Tan.) .....	23
2.3.4 Tangerineira Cleópatra ( <i>Citrus reshni</i> hort. ex Tan.).....	23
2.3.5 Limoeiro ‘Volkameriano’ ( <i>Citrus volkameriana</i> Ten. Et Pasq.).....	24
2.3.6 Trifoliateiro [ <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.].....	24
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	25
<b>3.1 – Localização do experimento</b> .....	25
<b>3.2 – Tratos culturais</b> .....	26
<b>3.3 – O experimento</b> .....	27
<b>3.4 – As avaliações</b> .....	27
<b>3.5 – Procedimentos de análises estatísticas</b> .....	28
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	30
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	48
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	49

## 1. INTRODUÇÃO

A fruticultura apresentou um grande crescimento nas últimas quatro décadas, em especial a citricultura, que além de se apresentar como um fator econômico de grande relevância, ainda representa uma grande importância social. A evolução da citricultura brasileira deveu-se a fatores como a receptividade do mercado externo, as condições ecológicas favoráveis, a disponibilidade ilimitada de áreas para exploração citrícola, bem como a existência de tecnologias ligadas à produção e industrialização das frutas cítricas (PASSOS, 1990). A citricultura ocupa posição de destaque no cenário agrícola brasileiro, possuindo mais de um milhão de hectares de plantas cítricas em seu território, tornando-se o maior produtor mundial na década de 80 (OLIVEIRA et al., 2009). No estado do Pará o maior produtor é o município de Capitão Poço, o qual localiza-se na região nordeste do estado.

Considerando a importância econômica e social que a citricultura exerce no município, foram desenvolvidas linhas de pesquisas para o desenvolvimento de novas cultivares que apresentem características que atendam aos anseios dos produtores, não apenas no que se refere ao aumento da produtividade, mas também a resistência das plantas ao estresse hídrico, às pragas e doenças que prejudicam o desenvolvimento das plantas e comprometem os índices produtivos.

Além da escolha de uma cultivar com um porta-enxerto que atenda às necessidades de adaptação a região de cultivo, o produtor deve voltar seus cuidados para a nutrição das plantas optando por adubos que venham a suprir as deficiências minerais do solo. Isso proporcionará plantas mais vigorosas, mais resistentes aos ataques de patógenos e condições climáticas adversas, garantindo assim que a produtividade dos pomares atinja números satisfatórios.

A utilização de adubos de boa qualidade e em níveis adequados, e que atendam às normas e exigências reguladas pelo Ministério da Agricultura, é um fator determinante para o sucesso e a viabilidade econômica do empreendimento, assegurando o retorno do investimento ao produtor por meio de uma maior produtividade do pomar.

Para isso, é necessário que os produtores utilizem adubos que venham a atender às necessidades nutricionais das culturas, suprimindo as deficiências apresentadas pelo solo e considerando também a exportação de nutrientes da cultura, para que não haja déficit de minerais fundamentais para o desenvolvimento das plantas e dos seus frutos, como no caso da citricultura.

Diante do exposto, o objetivou-se analisar o desenvolvimento de plantas de limeira ácida ‘Tahiti’ [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] por meio da interação entre os diferentes porta-enxertos, destacando a eficiência do genótipo, bem como a adubação baseada em um programa nutricional comercial para nutrição mineral do pomar.

## 2. REFERENCIAL TEORICO

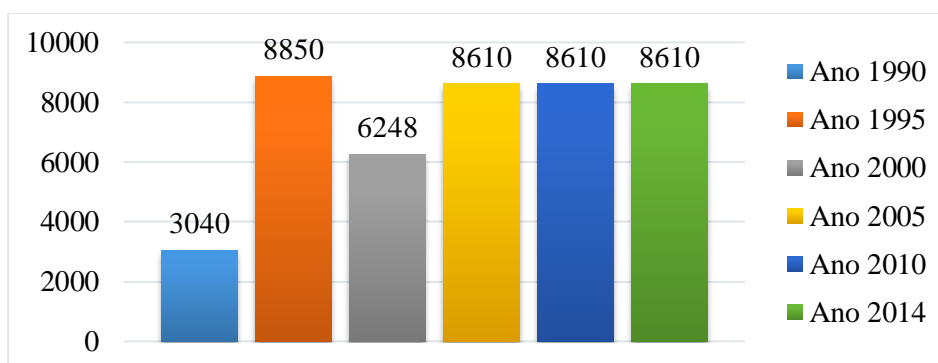
### 2.1 – Caracterização do município de Capitão Poço e sua produção de citros

A citricultura é a atividade de maior destaque no cenário agrícola do município de Capitão Poço, gerando empregos diretos e indiretos, afirmando sua importância para a economia regional. O crescimento da produção de laranja em Capitão Poço nas últimas décadas não tem apenas colocado o município na posição de maior produtor do estado do Pará, como também do norte do país, se tornando um dos maiores produtores de citros do Brasil.

O Estado do Pará é responsável por 1,02% (258.758 toneladas) da produção de Laranja no Brasil, sendo o município de Capitão Poço responsável por 57% (146.370 toneladas) do total produzido pelo estado. A produção de laranja gera cerca de 50 milhões de reais e cerca de 30 mil empregos diretos e indiretos temporariamente, ou seja, quase 60% da população do município, que é de 52 mil habitantes (IBGE, 2015).

As áreas destinadas ao cultivo de citros apresentaram um crescimento significativo no ano de 1995 atingindo um total de 8.850 ha, embora a queda do valor comercial da venda de laranja tenha ocasionado a diminuição da área plantada no ano 2000, quando as áreas cultivadas totalizaram apenas 6.248 ha. Após o ano de 2005 as áreas de cultivo de citros voltaram a crescer e se manteve com uma média estável de 8.610 ha, conforme o Gráfico 1.

**Gráfico 1-** Extensão das áreas de cultivo (hectare) destinadas à produção de laranja no município de Capitão Poço.



Fonte: IBGE, 2017.

O município de Capitão Poço ocupa a 36ª posição entre os maiores produtores do país, configurando-se assim como o maior produtor do estado. Para isso vem mantendo a média de produção de 146.370 toneladas a partir do ano de 2005, conforme visto na Quadro 1.

**Quadro 1** - Quantidade de laranja produzida (toneladas).

Posição	Município	1990	1995	2000	2005	2010	2014	Total
1	Mogi Guaçu - SP	6000000	3250000	2000000	483989	375360	359040	12468389
2	Itápolis - SP	3500000	3262750	4140000	710875	506000	217485	12337110
3	Bebedouro - SP	3819348	3500000	2160000	311745	350251	227745	10369089
4	Olímpia - SP	2468750	2125000	2250000	319160	23188	87210	7273308
5	Limeira - SP	1950000	1100000	3187500	327382	239427	68543	6872852
6	Casa Branca - SP	1348850	1100000	2500000	399830	530400	693690	6572770
7	Rio Real - BA	864000	1863000	1725000	315000	360000	323000	5450000
8	Araraquara - SP	2040000	1575000	1260000	213455	150000	69777	5308232
9	Barretos - SP	1125000	1875000	1325000	390324	232723	231336	5179383
<b>36</b>	<b>Capitão Poço - PA</b>	<b>282173</b>	<b>906762</b>	<b>640158</b>	<b>146370</b>	<b>146370</b>	<b>146370</b>	<b>2268203</b>

Fonte: IBGE, 2017.

Embora ocupe esta posição entre os maiores produtores do país, Capitão Poço, assim como o estado do Pará, ainda apresenta um rendimento médio (kg/ha) de produtividade de laranja e limão abaixo da produtividade obtida por outros estados, como por exemplo São Paulo, conforme apresentado nos Quadros 2 e 3, onde são apresentados os dados de referentes a safra de 2016 disponibilizadas pelo IBGE.

**Quadro 2** - Áreas destinada à colheita e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção, segundo os principais produtos das lavouras permanentes.

São Paulo – 2016					
Principais produtos das lavouras permanentes	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (1.000 R\$)
Laranja	404.142	402.626	12.847.146	31.908	6.096.596
Limão	24.519	24.509	875.445	35.719	71.350

Fonte: IBGE, 2018

Desenvolver meios para aumentar o rendimento médio (kg/ha) tem sido um dos objetivos de pesquisadores e agricultores. Para isso as pesquisas envolvendo melhoramento genético e adoção de programas nutricionais surgem como uma alternativa de desenvolvimento

deste setor, embora a nutrição do pomar não seja uma prática cultural desenvolvida pela maioria dos produtores da região.

**Quadro 3** - Áreas destinada à colheita e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção, segundo os principais produtores das lavouras permanentes.

Pará – 2016					
Principais produtos das lavouras permanentes	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (1.000 R\$)
Laranja	13.882	13.465	191.287	14.206	147.426
Limão	2.652	2.652	39.788	15.003	71.350

Fonte: IBGE, 2018

Faz-se necessário desenvolver uma linha de pesquisa que venha a apresentar um programa nutricional que atenda à demanda dos pomares de citros no município de Capitão Poço e que possibilite a manutenção dos nutrientes no solo. Especialmente agora que se configurou um novo cenário do agronegócio regional onde Capitão Poço passou a ser o centro do Polo Citrícola da região norte do Brasil, junto aos municípios de Garrafão do Norte, Irituia, Ourém e Nova Esperança do Piriá.

Entre os fatores que estão relacionados a essa diferença devem ser destacados dois fatores de grande importância, o melhoramento genético de plantas através da obtenção de uma melhor interação entre porta-enxerto e copa e o programa nutricional desenvolvido nas áreas de cultivo.

## 2.2 – O melhoramento genético dos citros

Os citros, pertencentes à família Rutaceae, têm como centro de origem e diversidade genética o sudeste da Ásia, abrangendo o leste da Índia, o norte de Bruma e o sudeste de China (SOOST; ROOSE, 1996). Existe uma grande diversidade genética e biológica de citros que a nível de Brasil possuem sua preservação e armazenamento por meio de bancos de germoplasma localizados no Centro APTA Citros Sylvio Moreira, vinculado ao Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), em Cordeirópolis, SP e na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA (OLIVEIRA et al., 2012).

De acordo com Oliveira et al. (2014) A maioria desses bancos de germoplasma vem sendo mantida no campo. No entanto, em função de certas doenças, como huanglongbing (HLB,

ex-greening), e de seus vetores, parte desses germoplasmas está sendo transferida para ambientes protegidos.

De acordo com Machado et al. (2005) os citros apresentam uma distribuição de cultivares que segue a seguinte proporção: Laranjeiras doces [(*Citrus sinensis* L.) Osbeck] representando 39%, as laranjas azedas (*Citrus aurantium* L.) com 5%, as tangerineiras, de diversas espécies, correspondendo à 21%, os limoeiros [verdadeiros *Citrus limon* (L) Burm. f. com 15% e limeiras ácidas *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle], 10% de pomeleiros (*Citrus paradisi* Macfad.) e de torangeiras [*Citrus maxima* (Burm.) Merr.] e 10% de outras espécies e híbridos.

Há uma grande necessidade de se preservar estes germoplasmas como forma de assegurar a manutenção das características genéticas destas espécies, assim como para finalidades de pesquisas desenvolvidas na área melhoramento genético.

Os programas de melhoramento genético dos citros têm por objetivo obter plantas que tenham em sua base genética as características necessárias para assegurar o sucesso dos empreendimentos, garantindo não apenas uma produtividade elevada, como também assegurando sua resistência diante dos fatores climáticos e ao ataque de agentes patógenos que comprometem os aspectos fitossanitários, que conseqüentemente comprometem a produção, que segundo Oliveira et. al (2014) enfatiza:

“Os citros estão entre as fruteiras mais plantadas, consumidas e pesquisadas no mundo, visto sua importância econômica e social. Embora apresentem grande diversidade de gêneros, espécies, cultivares e clones, os plantios comerciais de citros restringem-se a um número relativamente pequeno de cultivares, sendo importante a ampliação dessa base genética em busca da sustentabilidade da cadeia produtiva”.

Entre os aspectos fundamentais do melhoramento genético dos citros é promover interações favoráveis entre porta-enxerto e as cultivares copa que garantam a viabilidade econômica dos empreendimentos através do emprego de porta-enxertos com características que supram as necessidades dos produtores e atendam às expectativas de produtividade, como menciona Oliveira et. al, 2014:

“Em se tratando de porta-enxertos, têm-se buscado com as pesquisas principalmente características como: a) Compatibilidade com as cultivares-copa; b) Indução a alta produtividade e qualidade de frutos; c) Redução do porte; d) Tolerância a fatores abióticos (...); e) Tolerância/resistência a fatores bióticos (...); e, f) Adaptação a solos calcários e pesados”.

Entretanto ao optar por um determinado porta-enxerto é fundamental que o produtor se atente para alguns princípios fundamentais que irão influenciar na viabilidade econômica de seu empreendimento. Além de atenção referente à origem das mudas, que devem vir de viveiros

devidamente registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), o produtor deve ser devidamente orientado por um engenheiro agrônomo para que adquira porta-enxertos com ótimas características agronômicas, que para ANDRADE (2003) *apud* Carlos et al., 1997; Castle et al., 1993, as principais características que um porta-enxerto deve apresentar são:

“Resistência a pragas e doenças das raízes; compatibilidade com as principais copas comerciais; alta produção de frutos e com ótima qualidade dos mesmos; adaptação às condições de solo e clima da área onde será empregado (devendo ser adaptável às mais diferentes situações); grande quantidade de sementes; alta taxa de poliembrionia; facilidade de propagação e enxertia sobre as principais copas comerciais; vigor adequado à indução de bom pegamento dos frutos e de boa maturação; imunidade total ou alta resistência aos patógenos e pragas de importância econômica, incluindo viroses destrutivas e declínios.”

Embora o porta-enxerto com limão-cravo seja utilizado por grande parte dos produtores rurais de Capitão Poço, a realização de pesquisas com o uso de novas variedades de porta-enxerto aumenta as possibilidades de sucesso na produção de citros através da obtenção de variedades mais adaptadas às condições edafoclimáticas locais, assim como resistência/tolerância aos fatores bióticos e abióticos que venham a acometer os pomares, comprometendo toda a cadeia produtiva.

Em relação às cultivares copa, o melhoramento tem por objetivo o desenvolvimento de genótipos que produzam frutos com maior potencial para a comercialização, já que estas são responsáveis pela produção de frutos de mesa, que segundo Oliveira *apud* Oliveira (2011):

“O melhoramento genético de citros busca genótipos que produzam frutas saborosas, fáceis de descascar, sem sementes, de colorações intensas da casca, da polpa e do suco, com épocas de produção mais precoces e mais tardias, com alto teor de sólidos solúveis, acidez equilibrada e tolerantes ao cancro cítrico e à mancha-marrom-de-alternária”.

Em relação a produção voltada para atender a demanda da indústria de sucos, o melhoramento das cultivares-copas tem tido como objetivo o desenvolvimento de genótipos que propiciem a produção de frutos com maior concentração de sólidos solúveis totais por área cultivada.

### **2.3 – Os principais porta-enxertos utilizados no Brasil**

O porta-enxerto tem papel importante sobre a cultivar copa, pois este influencia em suas características como precocidade de produção, vigor, produtividade, absorção e utilização de nutrientes, tolerância à salinidade, resistência à seca, geadas, doenças e pragas, além de influenciar na qualidade e pós-colheita dos frutos.

Desta forma, verifica-se que não apenas a escolha da copa é importante, mas também a do porta-enxerto, pelo fato de que as características agronômicas de interesse são obtidas da interação copa/porta-enxerto (Bastos et. al., 2014).

A escolha do porta-enxerto objetiva o aumento da produção e deve-se respeitar as particularidades de cada país ou região onde este será utilizado, para que se tenha um melhor desempenho. Com isso, a escolha de porta-enxertos com características voltadas para as condições do Brasil, além de boa produção e qualidade de fruto, deve apresentar tolerância ao vírus da tristeza, à morte súbita dos citros e à gomose de *Phytophthora*, tolerância ao declínio dos citros, resistência à seca, compatibilidade com as principais copas, elevado número de sementes, poliembrionia nucelar, capacidade em induzir nanismo e tolerância ao frio (Blumer, 2005).

### 2.3.1 Limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck)

É o porta-enxerto mais utilizado no Brasil, correspondendo a cerca de 85% dos porta-enxertos utilizados pelos citricultores (Almeida e Passos, 2011). Este porta-enxerto é preferido por viveiristas e produtores devido às suas características como: fácil obtenção de sementes, grande vigor no viveiro, rápido crescimento, bom pegamento de mudas no plantio, produção precoce, compatibilidade com todas as variedades de copa, tolerância ao estresse hídrico, boa adaptação a solos arenosos.

Todavia, o limoeiro ‘Cravo’ induz qualidade mediana aos frutos da copa e é susceptível a diversas doenças, como gomose de *Phytophthora* spp., declínio, morte súbita dos citros (MSC) e nematóides, razão pela qual a diversificação dos porta-enxertos é desejável, para reduzir riscos fitossanitários.

Além disso, a diversificação permite explorar melhor os atributos da combinação copa e porta-enxerto, potencializando seu desempenho em diferentes condições de clima, solo e manejo (Pompeu Junior, 2005).

### 2.3.2 Citrumeleiro ‘Swingle’ (*Citrus paradisi* x *Poncirus trifoliata*)

O Citrumeleiro ‘Swingle’ é um híbrido testado como porta-enxerto, desde os anos de 1940 em variedades comerciais em alguns países, obtido pelo programa de melhoramento genético da Universidade da Califórnia pelo cruzamento (*C. paradisi* Macfad. cv Duncan x *P. trifoliata*).

Foi introduzido no Brasil devido à sua resistência à tristeza, à gomose, à morte súbita, ao nematóide e ao frio. É produtivo, porém as plantas com esse porta-enxerto são exigentes em



adubação, principalmente o potássio, para alcançar tamanho de frutos similar ao produzido com o uso do porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ (Bastos et al., 2014; Pompeu Junior, 2005).

No Brasil, sua utilização vem crescendo anualmente, porém, ainda não se consolidou, em virtude de sua incompatibilidade com a laranjeira Pêra (*Citrus sinensis* Osbeck), a principal variedade copa empregada na citricultura brasileira, além de ser incompatível com o tangoreiro ‘Murcott’, alguns limoeiros verdadeiros e com a laranjeira ‘Roble’ (Pompeu Junior e Blumer, 2014).

Este porta-enxerto propicia para suas copas a produção de frutos de boa qualidade, com altos teores de açúcares e rendimento de suco. As matrizes desse porta-enxerto têm número médio de 20 sementes por fruto e período de maturação de maio a julho (Carvalho, 2001).

### 2.3.3 Tangerineira ‘Sunki’ (*Citrus sunki* hort. ex Tan.)

É uma tangerineira originária da China, onde é muito utilizada como porta-enxerto. No Brasil, este porta-enxerto apresenta poucas sementes, em média uma a duas por fruto. Uma seleção denominada ‘Sunki Tropical’ foi obtida pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa (PMG Citros) na Bahia, sendo mais tolerante à seca e apresentando alta resistência à gomose, além de possuir elevada produção de sementes por fruto, e estas sementes são poliembriônicas em quase sua totalidade (Bastos et al., 2014; Soares Filho et al., 2002).

Como porta-enxerto essa tangerineira tem o inconveniente de induzir a produção de frutos um a dois anos mais tardiamente que as plantas enxertadas nos limoeiros Cravo e Volkameriano (Mattos Júnior et al., 2005), mas se comparadas à tangerineira “Cleópatra” geralmente induz maior precocidade de produção, além de maior produtividade e menores oscilações de safra (Bastos et. al., 2014).

Assim como o citrumeleiro ‘Swingle’ também pode ser utilizada para evitar a MSC e, além disso, é compatível com a laranjeira ‘Pera’, induz boa produtividade e frutos de boa qualidade (Pompeu Junior, 2005).

### 2.3.4 Tangerineira Cleópatra (*Citrus reshni* hort. ex Tan.)

É uma planta de porte pequeno, utilizada comercialmente como porta-enxerto, em São Paulo, há mais de 30 anos. Proporciona bom desenvolvimento e uniformidade às copas nele enxertadas, mas sua produção inicial é lenta, são menos tolerantes à seca, em relação ao limoeiro “Cravo”, e resistentes a doenças como tristeza, exocorte, xiloporose, declínio e morte súbita (Bastos et al., 2014).

Esse porta-enxerto também induz alto vigor às copas, que entram em produção tardiamente, quando comparadas ao limoeiro ‘Cravo’. Embora apresentem alta produção e boa qualidade, os frutos geralmente são bem pequenos, entretanto, são maiores se comparados aos de outras tangerineiras (Blumer, 2005).

### 2.3.5 Limoeiro ‘Volkameriano’ (*Citrus volkameriana* Ten. Et Pasq.)

É um porta-enxerto que possui características como tolerância à seca, induz a maturação precoce de frutos, boa produtividade. Além disso, se adaptam bem em solos arenosos e ligeiramente ácidos. Entretanto, seu uso é limitado pela suscetibilidade a gomose, declínio e morte súbita dos citros e por proporcionar baixa qualidade dos frutos.

Este porta-enxerto é incompatível com a laranjeira “Pêra” (Bastos et al., 2014; Mattos Junior et al., 2005; Pompeu Junior, 2005).

### 2.3.6 Trifoliateiro [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]

O trifoliateiro [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] é uma espécie originária da China e tem sido utilizada como porta-enxerto há muitos anos. No Brasil, o uso dos trifoliateiros é mais intenso no Rio Grande do Sul, devido à sua boa adaptação a climas frios (Scivittaro et al., 2004).

Ao contrário das plantas cítricas comerciais, estas apresentam dormência quando expostas a longos períodos de baixas temperaturas, ocasionando a perda de suas folhas, o que permite maior resistência ao frio (Bastos et al., 2014; Espinoza-Núñez et al., 2011). Apresentam resistência à gomose de *Phytophthora*, suscetível ao declínio e tolerante à morte súbita. Induz a características superiores dos frutos se comparado a outros porta-enxertos. A maturação dos frutos de cultivares enxertadas sobre este porta-enxerto é mais tardia que a apresentada pelo limoeiro ‘Cravo’. É incompatível com a laranjeira Pêra e com o tangoreiro Murcott (Blumer, 2005; Mattos Junior, 2005).

A Empresa Amazônia Oriental em parceria com a Fazenda Lima 1, vem conduzindo o experimento de avaliação de oito tipos de porta-enxertos sob copa de limeira ácida ‘Tahiti’, buscando obter combinações que sejam adaptadas às condições climáticas da região e que proporcionem resistência aos fatores bióticos e abióticos, assim como uma produtividade elevada.

Os porta-enxertos utilizados são oriundos do centro de pesquisa da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas - BA, obtido a partir do melhoramento genético onde busca

se desenvolver variedades mais adaptadas às condições edafoclimáticas da região e resistentes aos fatores bióticos e abióticos, assim como a obtenção de variedades mais precoces e com maior potencial produtivo.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 – Localização do experimento

O presente experimento foi conduzido no município de Capitão Poço - PA, coordenadas geográficas: 1° 44' 47" S; 47° 3' 57" O, temperatura média de 26,9° C. O clima, segundo a classificação de Köppen, é AMI, com precipitação média anual de 1896,5 mm (CITROPAR, 2017). Predominância de solos do tipo Latossolo amarelo, com baixa fertilidade, textura média e fortemente ácido. Está situado à região nordeste do estado do Pará, na propriedade Fazenda Lima (Figura 1 e 2).

**Figura 1** – Localização da área do experimento.



**Fonte:** Google Earth – PRO 2015.

**Figura 2** – Foto aérea do pomar de experimento.



**Fonte:** Marcos Vinicius Alves, 2017.

### **3.2 – Tratos culturais**

Os tratos culturais foram realizados para controlar as plantas espontâneas visando a diminuição da competição interespecífica por nutrientes, água e luz solar.

Foram executadas roçadas periódicas com uso de roçadeira acoplada em trator e roçada manual com uso de foice facão.

As capinas manuais foram realizadas periodicamente, especificamente para o coroamento em torno da copa das plantas avaliadas, para que assim pudessem ser realizadas a adubação diretamente no solo sob as copas.

As adubações ocorreram de acordo com as orientações do programa nutricional, sendo feitas a cada 30 dias para o Calcinit (Ca 19% e N 15,5%) e intervalo de 90 dias para o NPK (N 16%, P 16% e K 16%).

### 3.3 – O experimento

Este trabalho é a continuação do PMG Citros da Embrapa para avaliação da formação de mudas com diferentes porta-enxertos sob copa da limeira ácida ‘Tahiti’ (MAXIMO & ALMEIDA, 2016). Foram avaliados os porta-enxertos: tangerineira ‘Sunki’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] seleção Tropical’, híbrido trifoliado HTR - 053, TSKC (‘Sunki’ comum) x [(LCR (limoeiro ‘Cravo’) x TR (*P. trifoliata*)] - 059, TSKC x TRFD (*P. trifoliata* seleção ‘Flying Dragon’) - 003, Citrandarin [*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. ‘English’] ‘Indio’, TSKC x TRFD - 006, LVK (limoeiro ‘Volkameriano’ *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR – 038. As mesmas estão organizadas e identificadas em campo por numeração respectiva de 29 a 35.

Foram avaliados os resultados de desenvolvimento destas plantas em dois tratamentos diferentes para cada uma das sete variedades, sendo que as testemunhas não receberam a adubação do programa nutricional, enquanto que nas demais será feita a adubação utilizando os adubos NPK (N 16%, P 16% e K 16%), sendo 0,4 kg parceladas em 4 doses de 0,1 kg, a cada noventa dias e Calcinit (Ca 19% e N 15,5%), doses de 0,05kg a cada 30 dias, por planta.

### 3.4 – As avaliações

As avaliações foram realizadas a cada 60 dias, totalizando sete avaliações no período correspondente a um ano.

As cinco primeiras avaliações ocorreram no ano de 2017. A primeira avaliação foi realizada no dia 02 de março, a segunda no dia 1º de maio, a terceira no dia 03 de julho, a quarta avaliação dia 04 de setembro e a quinta avaliação no dia 05 de novembro de 2017.

No ano de 2018 sucederam a sexta e sétima avaliações, no dia 11 de janeiro e no dia 14 de março respectivamente conforme o Quadro 4.

**Quadro 4** - Cronograma experimental de adubação

MAR/17	ABR/17	MAIO/17	JUN/17	JUL/17	AGO/17	SET/17
<u>Adubação</u> Dia 02 Calcinit NPK	<u>Adubação</u> Dia 21 Calcinit	<u>Adubação</u> Dia 22 Calcinit	<u>Adubação</u> Dia 22 Calcinit NPK	<u>Adubação</u> Dia 25 Calcinit	<u>Adubação</u> Dia 26 Calcinit	<u>Adubação</u> Dia 28 Calcinit NPK
<u>Avaliação</u> Dia 02		<u>Avaliação</u> Dia 01		<u>Avaliação</u> Dia 03		<u>Avaliação</u> Dia 04
OUT/17	NOV/17	DEZ/17	JAN/18	FEV/18	MAR/18	
<u>Adubação</u> Dia 28 Calcinit	<u>Adubação</u> Dia 26 Calcinit	<u>Adubação</u> Dia 24 Calcinit NPK	<u>Adubação</u> Dia 24 Calcinit	<u>Adubação</u> Dia 24 Calcinit		
	<u>Avaliação</u> Dia 04		<u>Avaliação</u> Dia 11		<u>Avaliação</u> Dia 14	

### 3.5 – Procedimentos de análises estatísticas

O experimento foi conduzido em Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) em arranjo fatorial. Os dois fatores avaliados foram o genótipo e a adubação com uso do programa nutricional elaborado pela YARA Fertilizantes do Brasil.

Os blocos foram divididos em 03 repetições. Cada repetição composta por 7 porta-enxertos. Cada genótipo representa uma parcela composta por 10 plantas e subdivididos em duas parcelas compostas por 05 plantas adubadas e 05 plantas não adubadas, totalizando assim, 210 plantas (Figura 3). As variáveis analisadas foram altura (cm), diâmetro do caule (mm), número de ramos (NRamos), número de frutos (NFrutos).



GENES, da Universidade Federal de Viçosa – MG, um aplicativo computacional em Genética e Estatística Experimental.

Após o ajuste das parcelas, foram realizados Teste de Normalidade e de Homogeneidade dos dados, os quais foram atendidos, tanto de Kolmogorov-Smirnof quanto de Shapiro Wilk, e a matriz de correlação foram obtidos com uso do software Action Stat, desenvolvido pela Equip Estatcamp, de São Paulo-SP.

A Análise de Variância para efeitos e interação e teste de Scott & Knott e de Tukey foram realizadas com uso do software estatístico Agrostat, software estatístico desenvolvido pelos professores Dr. José Carlos Barbosa e Walter Maldonado Jr.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados dos dados obtidos nas avaliações realizadas, foi criada uma Matriz de Correlação (Quadro 5) com as variáveis analisadas, para demonstrar a interação entre estas, permitindo assim, que a abordagem dos resultados se torne mais objetiva, especialmente quando discutidas as variáveis altura da planta (cm), diâmetro do caule (mm) e número de ramos.

**Quadro 5** - Matriz de Correlação das variáveis Altura (cm), Diâmetro do Caule, Número de Ramos (NRamos) e Frutos.

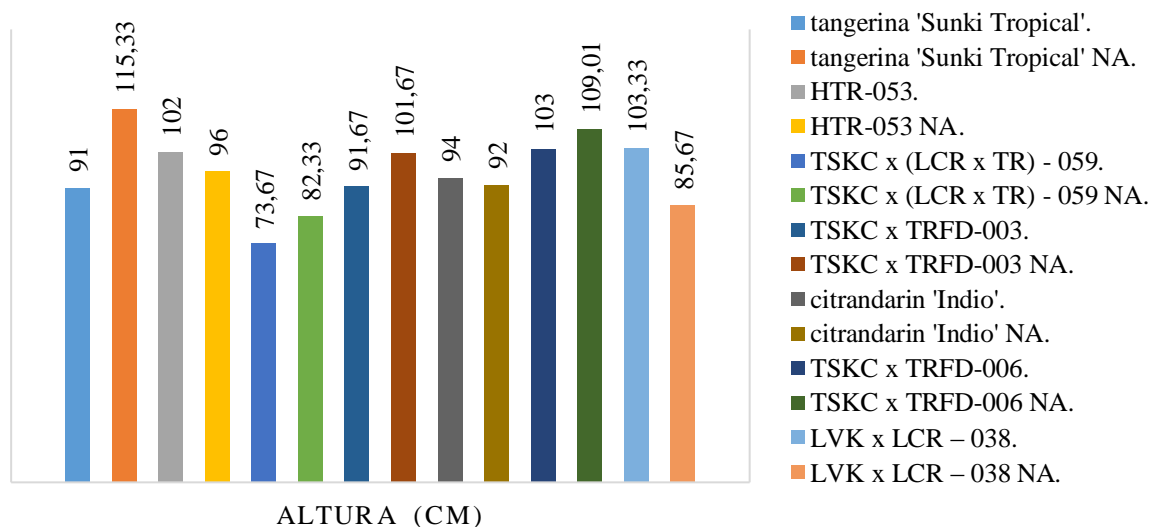
<i>Matriz de Correlação</i>				
	<i>Altura</i>	<i>Diâmetro</i>	<i>N_Ramos</i>	<i>Frutos</i>
Altura	1	0.849499166	0.73591314	0.165797595
Diâmetro	0.849499166	1	0.734089894	0.147685159
N_Ramos	0.73591314	0.734089894	1	0.148884751
Frutos	0.165797595	0.147685159	0.148884751	1

Fonte: Action Stat.

O Gráfico 2 abaixo, apresenta as alturas médias (cm) das cultivares durante a primeira avaliação em campo após a repicagem das mudas em 21 de março de 2016. De acordo com os resultados obtidos por Máximo & Almeida, (2016) as cultivares que apresentaram melhor performance na formação de mudas foram as cultivares citrandarin ‘Indio’, LVK x LCR – 038, TSKC x TRFD – 006.

Em condições de campo, o genótipo tangerineira ‘Sunki Tropical’ NA (não adubada) apresentou a maior altura média mais entre as cultivares, demonstrando maior adaptação às condições de campo. Os genótipos LVK x LCR – 038, TSKC x TRFD – 006 mantiveram o desempenho conforme fora destacado por Máximo & Almeida, (2016) durante a formação das mudas.

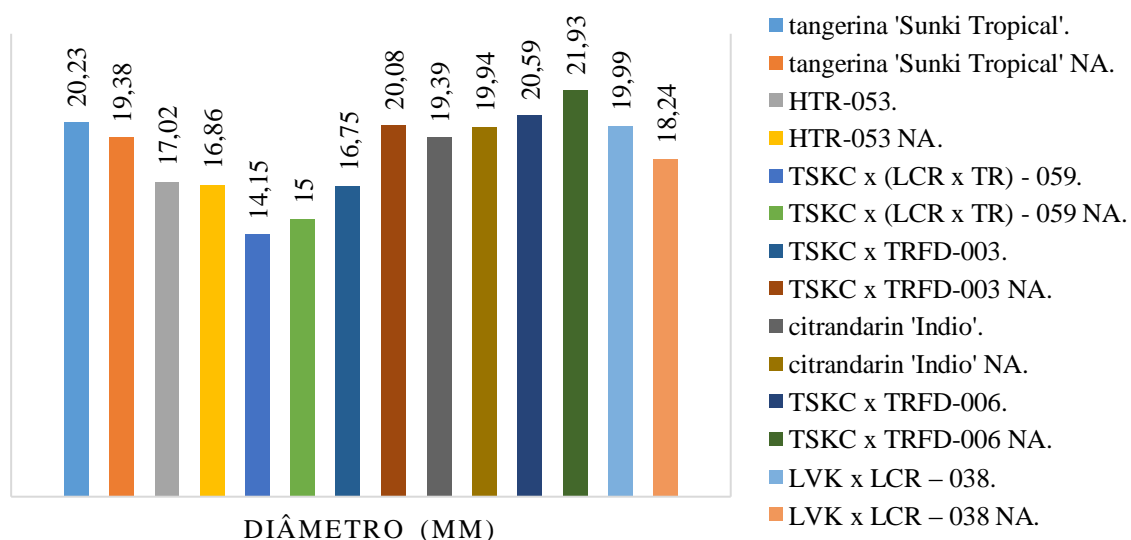


**Gráfico 2** - Altura (cm). Média das cultivares em campo na primeira avaliação.

Em relação ao número de ramos (Nramos), conforme a atribuição de valores determinados, as cultivares nesta avaliação ainda apresentam igualdade com média de Nramos de 1.33.

O diâmetro (mm) médio do caule das cultivares, apresentado no Gráfico 3, demonstra que as cultivares de TSKC x TRFD – 006 possui uma adaptação favorável para o desenvolvimento em condições de campo, assim como genótipo tangerina ‘Sunki Tropical’ NA, durante o primeiro ano em campo. Estas cultivares expressam vigor nas copas, comum à tangerineira ‘Sunki’, conforme descrito pelo programa de melhoramento genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG Citros).

O desempenho apresentado pelas cultivares em altura (cm) e diâmetro do caule (mm) confirmam a forte interação entre estas duas variáveis.

**Gráfico 3** - Diâmetro (mm). Média das cultivares em campo na primeira avaliação.

Na Tabela 1 é apresentado a comparação das médias dos tratamentos em relação à variável altura. Durante a primeira avaliação a comparação entre os efeitos dos tratamentos são iguais, pois é o início do programa nutricional para citros da Yara Fertilizantes do Brasil.

**Tabela 1** - Comparação de médias do Teste Tukey para os tratamentos.

**Comparação das Médias de Efeitos Principais**

Comparação entre as Médias de A

Teste de Tukey		
ADUBAÇÃO	ALTURA	
SEM ADUBAÇÃO	97,430403	a
ADUBAÇÃO	94,095238	a
DMS (5%) = 9,4404		

**Fonte:** Agrostat.

Na Tabela 2 abaixo, a Análise de Variância corrobora as informações do quadro de comparações de média, demonstrando que a interação entre os fatores genéticos e o programa nutricional ainda não apresentam um grau de interação, ressaltando que o desenvolvimento nesta fase inicial ainda é em decorrência da expressão do potencial genético das cultivares em se adaptarem às condições edafoclimáticas do campo experimental. É esperado que nas avaliações seguintes possam ser percebidos incrementos nas variáveis analisadas.

**Tabela 2** - ANAVA para efeitos de interação entre adubação e genótipo.

**Análise de Variância para Efeitos Principais e Interação**

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Efeito Fator A	1	116,79490856	116,79490856	0,53NS	0,4742
Efeito Fator B	6	2974,7401475	495,79002459	2,24NS	0,0712
Ef. Interação Ax B	6	1616,4361100	269,40601833	1,22NS	0,3297
(Tratamentos)	13	4707,9711661	-	-	-
Blocos	2	286,10446330	143,05223165	0,65NS	0,5324
Resíduo	26	5758,3324176	221,47432375	-	-
Total	41	10752,408047	-	-	-

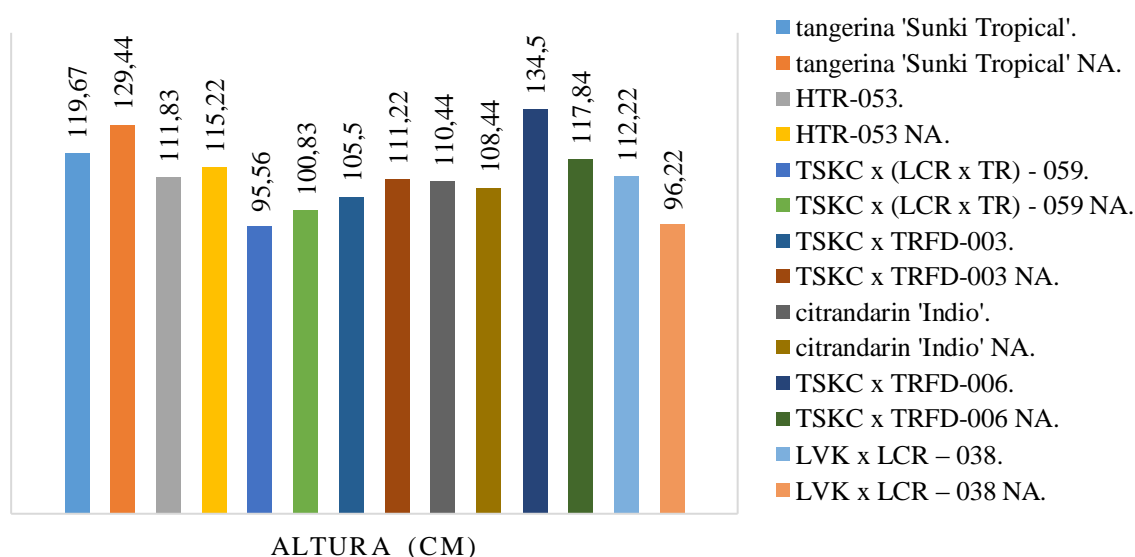
**Fonte:** Agrostat.

Na segunda avaliação, os genótipos de citrandarin 'Indio' que durante a repicagem das mudas em campo estava entre as que apresentavam melhor desenvolvimento não conseguiu

expressar o ritmo de desenvolvimento em campo na variável altura, mas em relação a variável diâmetro do caule, o desempenho está entre as melhores.

As cultivares TSKC x TRFD - 006, tangerineira ‘Sunki Tropical’ NA, tangerineira ‘Sunki Tropical’ e TSKC x TRFD - 006 apresentam um ritmo de desenvolvimento da variável altura que se mantém desde a avaliação anterior (Gráfico 4).

**Gráfico 4** - Altura (cm). Média das cultivares em campo na segunda avaliação.



A nível estatístico, de acordo com o teste Tukey, esta avaliação apresenta efeito na interação significativa a 5% para o tratamento sem adubação (Tabela 3).

Isso significa que o fator genético tem exercido forte influência no desenvolvimento das cultivares em campo.

**Tabela 3** - ANAVA para efeitos de interação entre adubação e genótipo - ADUBAÇÃO.

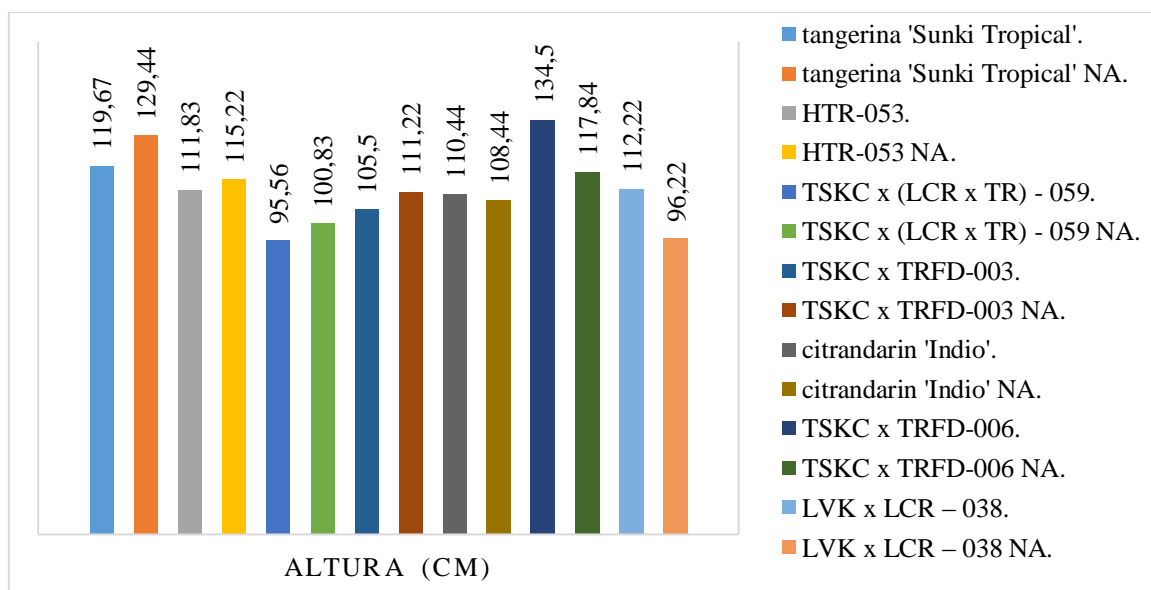
**Análise de Variância para Efeitos Principais e Interação - ADUBAÇÃO**

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Efeito Fator A	1	23,620384726	23,620384726	0,09NS	0,7616
Efeito Fator B	6	3789,2547724	631,54246206	2,51*	0,0472
Ef. Interação AxB	6	1034,5009771	172,41682952	0,69NS	0,6625
(Tratamentos)	13	4847,3761342	-	-	-
Blocos	2	108,62865802	54,31432901	0,22NS	0,8071
Resíduo	26	6533,6465941	251,29409977	-	-
Total	41	11489,651386	-	-	-

Fonte: Agrostat.

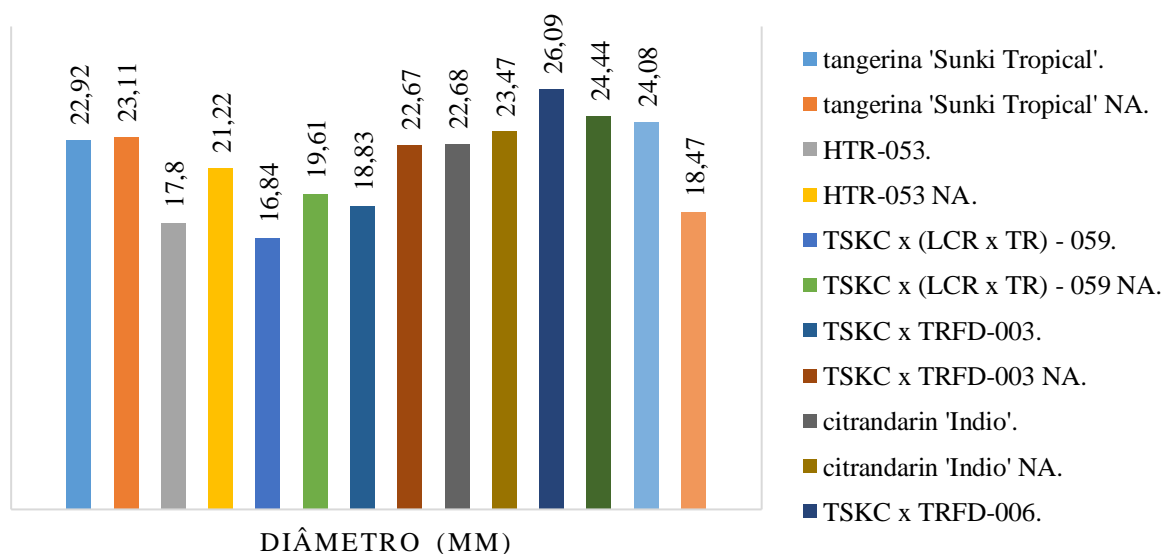
Nesta avaliação descrita no Gráfico 5, já foi possível identificar a diferenciação das cultivares tomando como referência o número de ramos. As cultivares tangerineira 'Sunki Tropical' e TSKC x TRFD - 006 se sobressaem em relação às demais, além disso se destacam das cultivares de mesmo genótipo que não são adubas.

**Gráfico 5** - Número de ramos (NRamos). Média das cultivares em campo na segunda avaliação.



A cultivar LVK x LCR - 038 adubada demonstra um ótimo desenvolvimento do diâmetro do caule (mm) se diferenciando da cultivar do mesmo genótipo não adubada, demonstrando que a adubação, neste caso vem sendo um diferencial (Gráfico 6).

**Gráfico 6** - Diâmetro do caule (mm). Média das cultivares em campo na segunda avaliação.



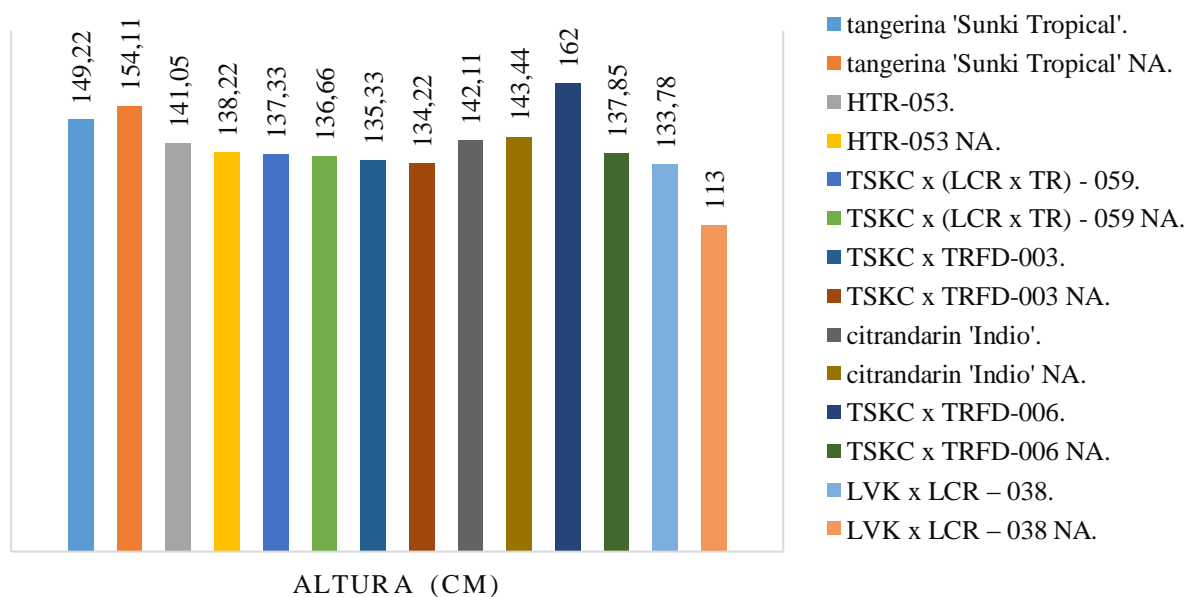
A quarta avaliação (Tabela 4) corrobora o desempenho das cultivares TSKC x TRFD-006, tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarin 'Índio' como sendo as que apresentam melhores desenvolvimento em campo nas variáveis altura (cm), diâmetro do caule (mm) e número de ramos (NRamos). SANTANA (2015) observou o comportamento satisfatório do porta-enxerto Citrandarin Índio na produtividade e no vigor das plantas.

**Tabela 4** - ANAVA para efeitos de interação entre adubação e genótipo – Altura.

Análise de Variância para Efeitos Principais e Interação - Altura					
Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Efeito Fator A	1	406,32266241	406,3226624	1,44NS	0,2403
Efeito Fator B	6	3341,1638826	556,86064710	1,98NS	0,1054
Ef. Interação AxB	6	1185,2499169	197,54165281	0,70NS	0,6505
(Tratamentos)	13	4932,7364619	-	-	-
Blocos	2	359,82628894	179,9131444	0,64NS	0,5357
Resíduo	26	7315,3625020	281,36009623	-	-
Total	41	12607,925253	-	-	-

O Gráfico 7 apresenta as cultivares se destacando das demais em relação as variáveis altura (cm), diâmetro (mm) e números de ramos, corroborando os dados de interação entre as variáveis conforme expressos na Matriz de Correlação.

**Gráfico 7** - Altura (cm). Média das cultivares em campo na quarta avaliação.

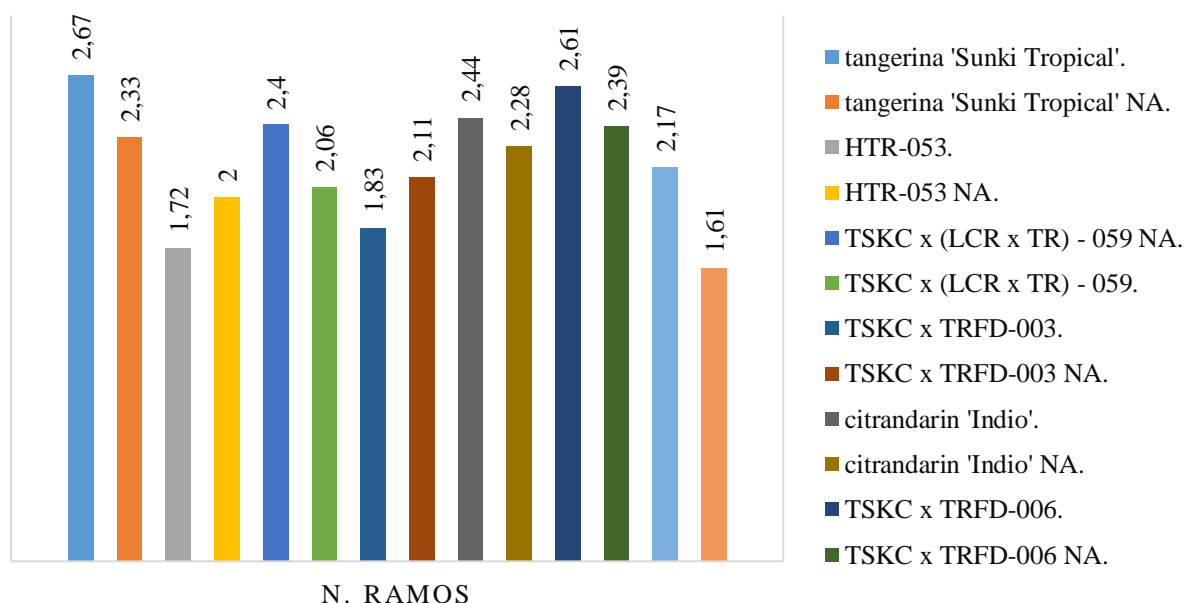


As cultivares que apresentam maior desenvolvimento vegetativo na altura, manifestam no número de ramos a relação existente entre estas duas variáveis. O gráfico 8 apresenta o número

de ramos (NRamos) das cultivares durante a quarta avaliação, onde evidencia que as plantas mais altas possuem número maior de ramos.

Nesta avaliação realizada no mês de agosto, quando houve menor precipitação, se percebeu um desenvolvimento expressivo da TSKC x (LCR x TR) – 059 NA em relação ao número de ramos (NRamos). Demonstrando boa adaptação a períodos de estiagem.

**Gráfico 8** - Número de Ramos (NRamos). Média das cultivares em campo na quarta avaliação.



Outro ponto a ser ressaltado é o menor desempenho da cultivar TSKC x TRFD - 006 NA (Figura 5), que até a avaliação anterior estava entre as que mais se destacavam, porém não demonstrou o mesmo desempenho durante o maior período de estiagem, enquanto que a cultivar TSKC x TRFD - 006 (Figura 4) manteve seu pleno desenvolvimento.

Acredita-se que a adubação com Calcinit pode ter influenciado no desempenho das plantas adubadas neste período. De acordo com Faquin (2005) em decorrência da absorção de  $K^+$  cair acentuadamente pela ausência do cátion  $Ca^+$ . Portanto, a manutenção de um nível adequado de cálcio no solo é necessária, para garantir a absorção adequada de nutrientes.

Na avaliação 5 (Tabela 5), as cultivares mantiveram o desenvolvimento semelhante ao demonstrado na avaliação 4. Devido o início das chuvas, ainda que ocasionais, todas as cultivares apresentaram o início da produção de flores. Mas sem mudanças significativas no desempenho das cultivares.

A baixa umidade também influenciou a absorção dos adubos, durante os monitoramentos na área experimental foi constatado que ainda haviam resquícios dos adubos mesmo na avaliação seguinte.

Na avaliação 6 (Tabela 6), realizada em 11 de janeiro de 2018, as cultivares voltaram a apresentar um maior desenvolvimento, maior frequência de chuvas proporcionou a melhor absorção dos adubos e conseqüentemente. De acordo com Faquin (2005) a umidade do solo é essencial para a absorção radicular e para a disponibilidade dos elementos, que se tornam menos disponíveis em condições de solo seco. Para a mineralização do N, S, P, B etc. da matéria orgânica pela atividade microbiana, a água é particularmente necessária.

**Figura 4** - TSKC x TRFD - 006



**Fonte:** Maria Catarina Guimarães Ribeiro, 2018.

**Figura 5** - TSKC x TRFD - 006 NA



**Fonte:** Maria Catarina Guimarães Ribeiro, 2018.

Na avaliação 07 (Tabela 7), realizada em 14 de março de 2018, a ANAVA foi significativa a 1% no fator genético. Concordando com os resultados das avaliações anteriores que indicavam o potencial genético como sendo o fator que proporciona o melhor desenvolvimento das cultivares e que não há uma interação significativa entre os fatores adubação e genótipo.

**Tabela 5** - ANAVA para efeitos de interação entre adubação e genótipo – ALTURA.**Análise de Variância para Efeitos Principais e Interação - ALTURA**

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Efeito Fator A	1	100,84415617	100,84415617	0,32NS	0,5793
Efeito Fator B	6	10536,581524	1756,0969207	5,49**	0,0009
Ef. Interação AxB	6	3253,9494795	542,32491324	1,69NS	0,1621
(Tratamentos)	13	13891,375160	-	-	
Blocos	2	166,44046957	83,220234784	0,26NS	0,7730
Resíduo	26	8319,0560294	319,96369344		-
Total	41	22376,871659	-		-

Média Geral do Experimento: 148,28380

Desvio Padrão Residual....: 17,887529

Erro Padrão da Média.....: 10,327370

Coefficiente de Variação...: 12,063036

Fonte: Agrostat.

Em relação as comparações de média, os resultados obtidos pelo Teste de comparação de Tukey entre as médias indicam que não há diferenças entre os tratamentos, que a adubação e os genótipos apresentam resultados semelhantes. Porém as cultivares adubadas apresentam a média maior que as não adubadas, demonstrando que a adubação serve para promover um melhor desempenho destas cultivares.

O Teste de comparação de Tukey também confirma os resultados anteriores das cultivares que apresentam maior desenvolvimento dos caracteres almejados que são maior altura (cm), maior diâmetro de caule (mm) e número de ramos.

**Tabela 6** - Comparação das médias de efeitos principais.**Comparação das Médias de Efeitos Principais**

Comparação entre as Médias de A		
Teste de Tukey		
ADUBAÇÃO	ALTURA	
ADUBADAS	149,83333	a
SEM ADUBAÇÃO	146,73427	a
DMS (5%) = 11,3470		

Fonte: Agrostat.



Os resultados para diâmetro do caule (mm) e número de ramos (NRamos) apresentam resultados similares aos obtidos pelas médias de altura (cm), assim como a estimado pela Matriz de Correlação sobre as interações entre estes fatores.

Para as comparações de médias entre os genótipos o Teste de comparação de médias de Tukey corroboram os resultados das cultivares tangerineira ‘Sunki Tropical’, TSKC x TRFD - 006 e citrandarin ‘Indio’.

**Tabela 7** - Comparação das médias de genótipos.

Comparação entre as Médias de B			
Teste de Tukey			
GENÓTIPO		ALTURA	
SUNKI	—	172,97167	a
006	—	164,24634	ab
ÍNDIO	—	153,08333	abc
053		149,86167	abc
003		137,86000	bc
059		136,60360	bc
038		123,36000	c
DMS (5%) = 32,9453			

**Fonte:** Agrostat.

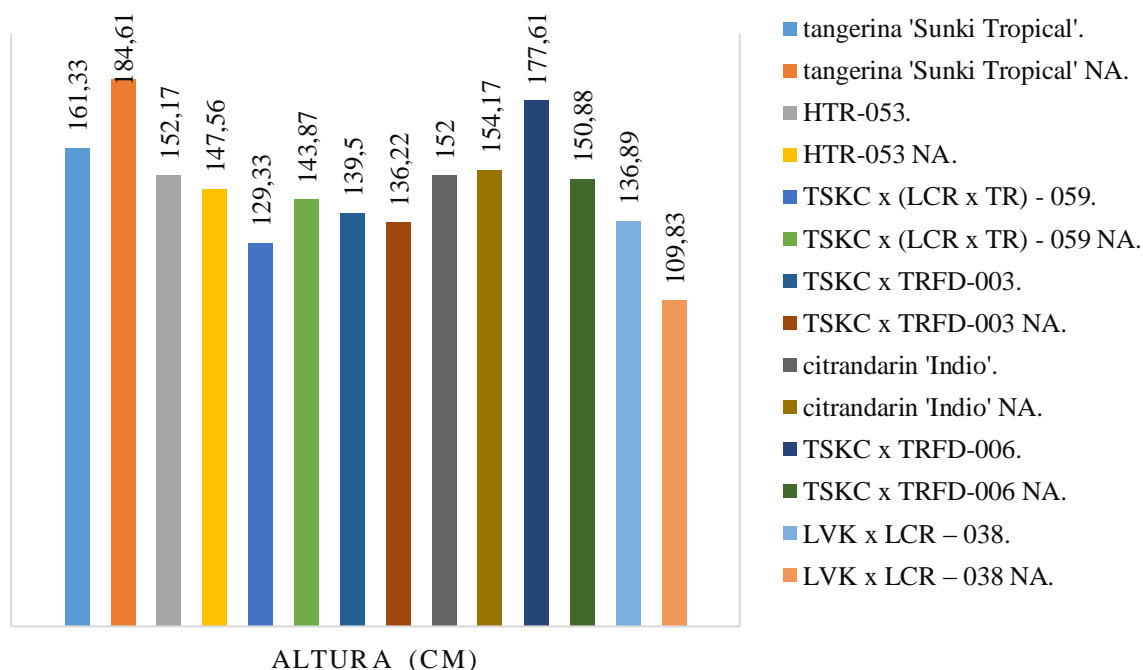
O genótipo citrandarin ‘Indio’, tanto as cultivares adubadas quanto as NA iniciaram um desenvolvimento contínuo e progressivo a partir da avaliação 4, mais especificamente a partir de agosto demonstrando uma resistência ao estresse hídrico, se destacando entre os 3 melhores genótipos.

No trabalho conduzido por SANTANA (2015) a tangerineira ‘Sunki’ mostrou-se mais tolerante ao estresse hídrico e também o melhor aproveitamento de água em períodos de estiagem. Esta condição é percebida em campo, onde as cultivares continuam apresentando bons resultados nas variáveis analisadas.

A Tabela 7 classifica os melhores genótipos de acordo com as avaliações realizadas no período de 01 ano, desde que as mudas foram repicadas para o campo. Os genótipos que expressaram maior desenvolvimento se destacaram entre as demais nos dois tratamentos avaliados, cultivares adubadas e cultivares não adubadas, enfatizando o genótipo como sendo o fator de maior significância para a obtenção dos resultados.

As cultivares continuaram apresentando as melhores médias nas variáveis altura (cm), diâmetro de caule (mm) e número de ramos (NRamos), conforme demonstram os gráficos 8 e 9 a seguir.

**Gráfico 9** - Altura (cm). Média das cultivares em campo na sétima avaliação.



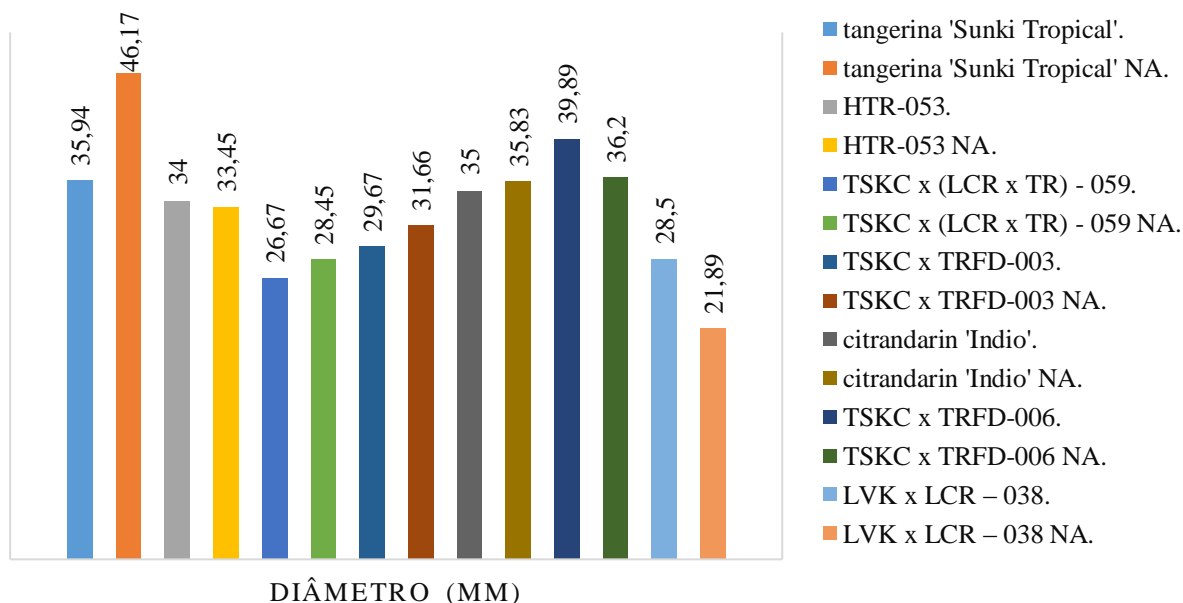
Máximo & Almeida (2016) destacaram o desempenho da cultivar TSKC x (LCR X TR) – 059 durante a formação de mudas, assim como Rodrigues (2011) também destacou o desempenho de altura em ambiente controlado. Mas em campo as mudas ainda não conseguiram expressar esta característica, como pode ser observado no Gráfico 7.

O desempenho das cultivares copas com porta-enxerto citrandarin ‘Indio’ apresentam desenvolvimento de altura satisfatório, o que foi percebido por RODRIGUES (2011), onde é destacado o vigor e a resistência a gomose, sendo uma ótima alternativa para a inclusão deste porta-enxerto nos programas de melhoramento genético dos citros.

As cultivares TSKC x (LCR X TR) – 059 apresentam diâmetro de caule menor que as demais cultivares, conforme observou RODRIGUES (2011) que esta característica da cultivar foi percebida em sua pesquisa para a produção de porta-enxertos para produção de mudas indicando que esta condição implicaria na necessidade de um período maior para que este porta-enxerto possa ser utilizado na enxertia. Nota-se que esta característica de diâmetro menor da cultivar TSKC x (LCR X TR) – 059 tem se mantido durante as avaliações das mudas em campo.

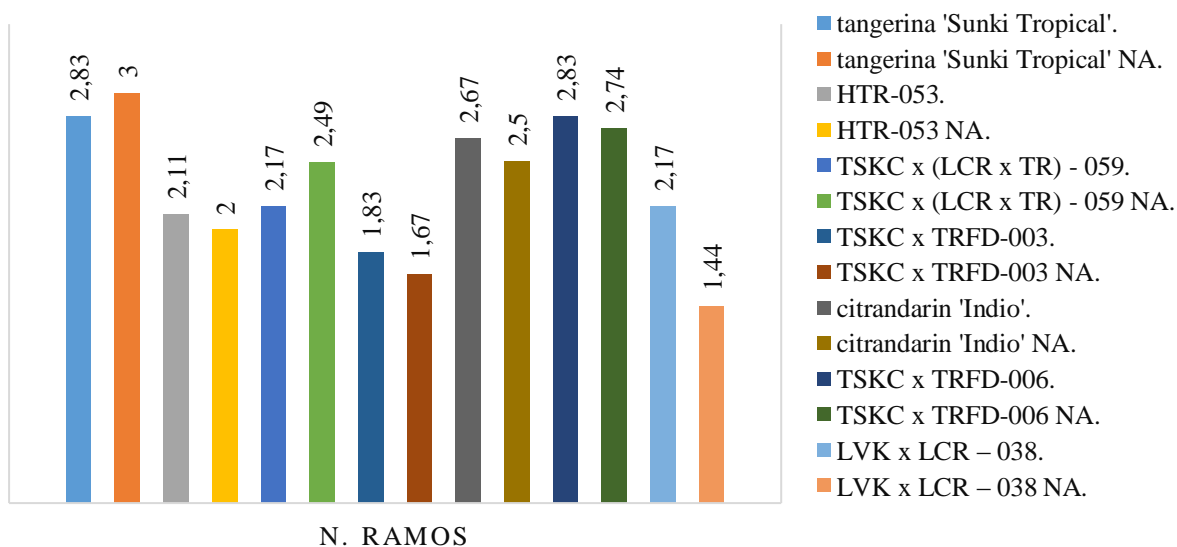
RODRIGUES (2011) também observou em seu trabalho em ambiente controlado que a cultivar TSKC x (LCR X TR) – 059 ficou entre as cultivares que apresentaram maior vigor, embora esta cultivar tenha apresentado concentração intermediária de nitrogênio e baixa concentração de potássio, o que pode ser um dos fatores relacionados ao diâmetro de caule ter sido menor que nas outras cultivares.

**Gráfico 10** - Diâmetro do caule (mm). Média das cultivares em campo na sétima avaliação.



No Gráfico 11, a forte correlação entre as variáveis altura (cm), diâmetro do caule (mm) e número de ramos (NRamos) continuam sendo evidenciadas nos resultados mostrados na avaliação 7. As três cultivares expressam este fenótipo de forma similar. O maior número de ramos indica maior quantidade de folhas o que leva a uma maior produção de fotoassimilados, que são fundamentais para o pleno funcionamento das atividades metabólicas das plantas, permitindo assim que estas apresentem maior produção e manifestação de características fenotípicas que atendam às expectativas dos agricultores em relação a produção e resistências aos fatores bióticos e abióticos.

**Gráfico 11** - Número de Ramos (NRamos). Média das cultivares em campo na sétima avaliação.



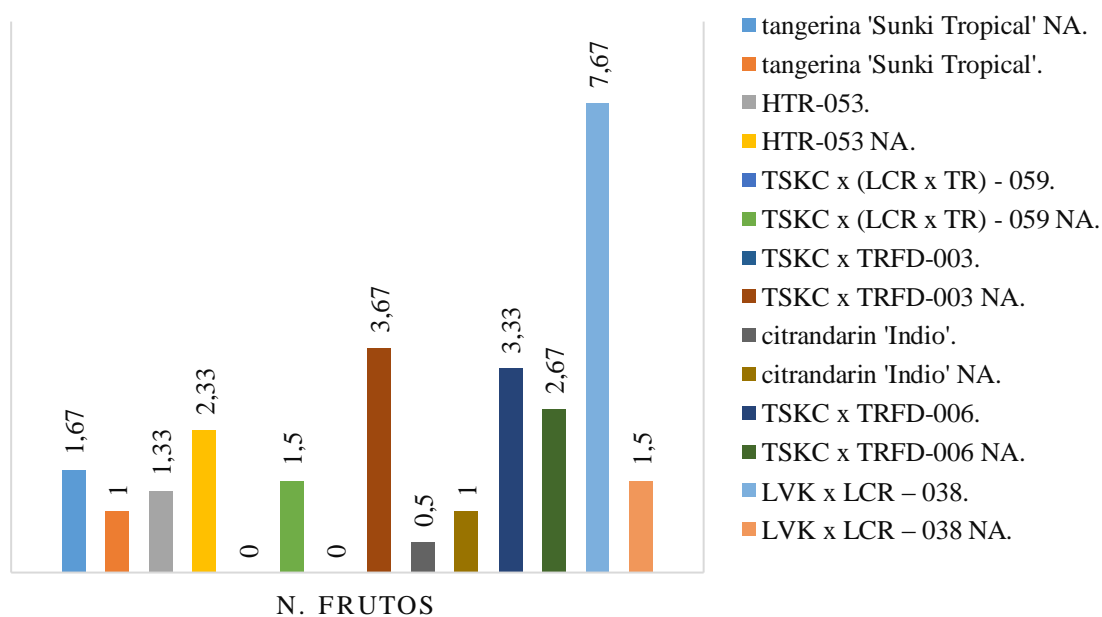
Embora não tenham manifestado em campo os mesmos observados por Máximo & Almeida (2016) e por Rodrigues (2011) durante a enxertia de mudas onde se destacava em altura e diâmetro a cultivar TSKC x (LCR X TR) – 059 ainda conseguiu manter a expressão na produção de massa foliar, estando entre as quatro melhores cultivares na variável de números de ramos.

No Gráfico 12, a avaliação da variável número de frutos (Nfrutos) passou a integrar as análises. Esta característica, pelo menos neste experimento, não demonstra uma forte interação com as variáveis altura (cm), diâmetro (mm) e número de ramos (NRamos).

As cultivares de tangerineira ‘Sunki Tropical’, tanto a adubada como a não adubada, continuaram apresentando crescimento vegetativo satisfatório, mesmo após o período de estiagem, não demonstrando ter seu desenvolvimento comprometido, apresentando adaptação à esta condição, diferente do que foi demonstrando no trabalho realizado por SANTANA (2015) sobre a reação de progênies de citros ao estresse hídrico onde seus resultados são similares aos de Pompeu Júnior (2005) e os resultados apresentados por Carlos *et al.* (1977), quando em seus trabalhos identificaram a menor tolerância deste genótipo às condições de seca, demonstrando sensibilidade ao estresse hídrico.

As cultivares que apresentaram maiores médias para a variável número de frutos (NFrutos) foram as cultivares LVK x LCR – 038 e a TSKC x TRFD - 003 NA, que apresentam as menores médias para as demais variáveis, inclusive se sobressaindo em relação as cultivares dos mesmos genótipos que estão diferentes tratamentos.

**Gráfico 12** - Número de frutos (NFrutos). Média das cultivares em campo na sétima avaliação.



A cultivar LVK x LCR – 038 apresentou a maior produção de frutos (Figura 6). Quando comparada ao mesmo genótipo LVK x LCR – 038 NA essa diferença é ainda mais significativa, tendo 5 vezes maior a produção.

**Figura 6** - Porta-enxerto LVK x LCR – 038.



**Fonte:** José Passos & Leticia Moura.

Estas cultivares iniciaram a formação de frutos durante o final da estação seca. As características do limoeiro “cravo” de tolerância à períodos de seca e precocidade puderam ser observadas em campo, confirmando o que foi descrito por POMPEU JUNIOR (2005) quando este considera os fatores precocidade, indução de altas produções com frutos de média qualidade, e grande tolerância à seca terem feito deste porta-enxerto um dos mais utilizados por viveiristas. Mesmo aparentando características de estresse hídrico, como folhas dobradas, a cultivar LVK x LCR – 038 demonstra precocidade.

Para a cultivar LVK x LCR – 038 acredita-se que o programa nutricional possibilitou a expressão da precocidade produtiva desta cultivar, assim com potencializou a produção de maior quantidade em relação ao mesmo genótipo que não recebe adubação.

A adubação com cálcio permite a absorção de cátions melhorando a saturação por bases do solo, esta condição de solo é propícia ao desenvolvimento do sistema radicular. Se durante os períodos secos as raízes tendem a buscar água nas camadas mais subsuperficiais do solo, no período seco a concentração de  $Al^{+++}$  se torna um fator limitante por isso é necessário se promover essa troca de cátions.

SANTOS & CARLESSO (1998) afirmam que efeito do excesso de Al+++ na zona das raízes frequentemente impede seu desenvolvimento nas zonas mais profundas do solo. Por isso a produção obtida pelas duas cultivares apresentam uma grande diferença, sendo mais evidenciada na cultivada adubada.

Esta análise preliminar, ainda não referenciada por outras avaliações desta variável neste experimento, leva em consideração o fato de que a cultivar LVK x LCR – 038 NA, do mesmo genótipo, apresentou produção de frutos ainda que tenha sido menor que sua semelhante.

De acordo com SANTOS & CARLESSO (1998) a redução no incremento do índice de área foliar está associada, usualmente, ao desenvolvimento foliar das plantas, em situações de déficit hídrico, podendo estar relacionada com a pequena redução no tamanho das folhas individuais ou com a menor produção de folhas. SANTOS & CARLESSO (1998) *apud* Sivakumar & Shaw (1978) afirmaram que, em condições de déficit hídrico no solo, reduz-se a expansão das folhas, acelera a senescência, diminui o índice de área foliar e aumenta a abscisão das folhas. Esta análise leva em consideração o fato de que a cultivar adubada deste genótipo não apresenta produção de frutos e seu aspecto visual não demonstra estar sob efeito de estresse hídrico ou déficit nutricional.

As cultivares do genótipo TSKC x TRFD-006 foram as expressaram a melhor média de produção de frutos entre os genótipos, apresentando produção maior que as cultivares que se destacam nas médias das variáveis altura (cm), diâmetro de caule (mm) e número de ramos (NRamos), apresentando o melhor desenvolvimento em todas as variáveis mensuradas.

RODRIGUES (2011) afirma que os porta-enxertos ‘Flying Dragon’ induzem a ocorrência de nanismo na maioria das copas utilizadas, ocasionando uma redução de tamanho 300% menor em volume de copa nas plantas quando adultas, dependendo da variedade e das condições edafoclimáticas.

O genótipo TSKC x TRFD - 006 apresentou outra característica dos porta-enxertos “‘Flying Dragon’” destacada por RODRIGUES (2011), a elevada eficiência na produtiva que este porta-enxerto induz às variedades copas, obtendo produção maior que as variedades que utilizam porta-enxertos mais vigorosos. Atribui-se ao programa nutricional o incremento na produção de frutos da cultivar em relação a não adubada, expressando uma produção maior (Figura 7).

Esta característica de copas reduzidas aliadas à alta produtividade se apresenta como uma alternativa aos agricultores que buscam maior produtividade através de plantios mais adensados, permitindo um maior número de plantas por hectare (Figura 7).

**Figura 7** - Porta-enxerto TSKC x TRFD - 006.



**Fonte:** José Passos & Letícia Moura.

O porta-enxerto HTR - 053 têm apresentado melhoria de desempenho nas variáveis avaliadas, ainda não se destacou entre as que apresentam maior desenvolvimento nas variáveis mensuradas neste primeiro ano de cultivo a nível de campo.

Na pesquisa realizada por FRANÇA (2015) em pomares com 07 anos a porta-enxerto HTR-053 sob copa de lima ácida Tahiti apresentou o melhor desempenho tendo como características a maior massa de frutos, tolerância a seca prolongada e eficiência produtiva.

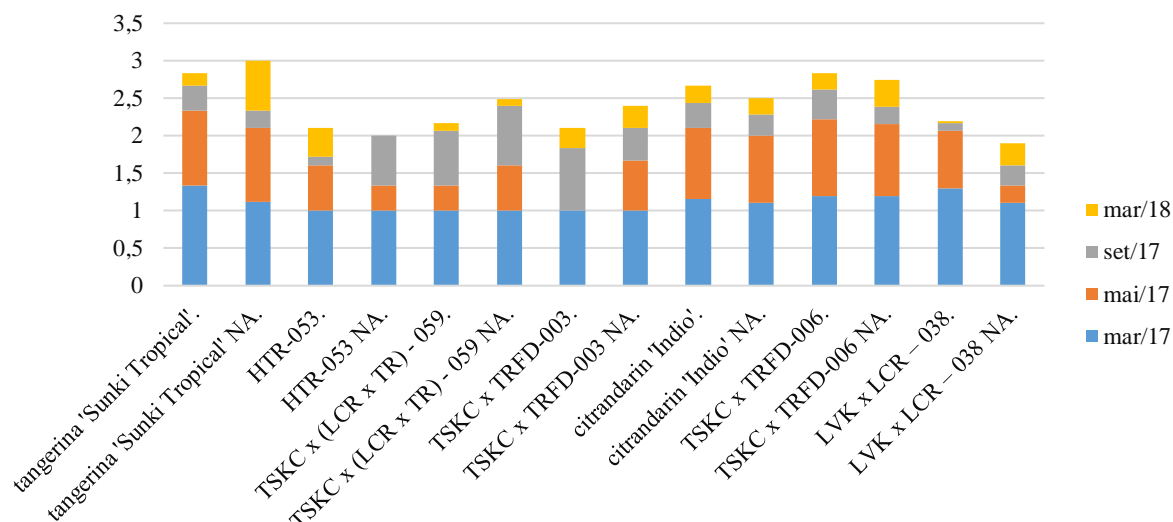
A produção tardia e a resposta demorada ao programa nutricional pode ser uma característica deste híbrido que vem melhorando os níveis de desenvolvimento ao final da última avaliação.

O desenvolvimento das plantas em campo e o desempenho apresentado por cada cultivar no decorrer de um ano de avaliação estão sendo apresentados por meio de gráficos de incremento onde as respostas ao programa nutricional se tornam mais evidentes, especialmente nos períodos de estiagem, enfatizando a importância do uso de um programa nutricional para a obtenção de resultados favoráveis ao produtor.

Os gráficos de incremento foram elaborados a partir dos dados da primeira avaliação, da segunda, a quarta e a da sétima avaliação, já que foram estes os dados analisados para a realização das análises estatísticas.

O gráfico 13 apresenta o desempenho das cultivares onde se percebe que nos períodos correspondes a segunda e a quarta avaliação, meses de maio a setembro, quando iniciaram os períodos de estiagem, as cultivares submetidas ao programa nutricional apresentam maior incremento.

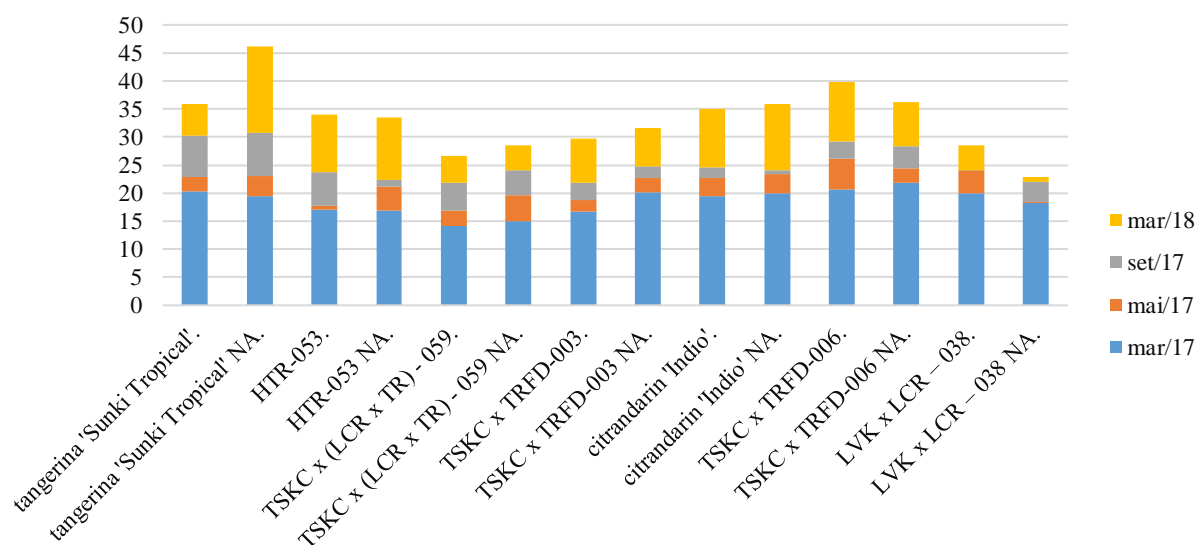
**Gráfico 13** - Incremento da variável Altura.



As cultivares que apresentam o nanismo, ou potencial ananicante, como característica, como o caso dos porta-enxertos “Flyng Dragon”, apresentaram um incremento nesta variável similar as cultivares ‘Sunki’ que se destacam entre as plantas mais altas.

O Gráfico 14 apresenta o incremento da cultivares da variável diâmetro (mm), evidenciando o melhor desempenho geral das cultivares submetidas as programa nutricional durante o período de estiagem.

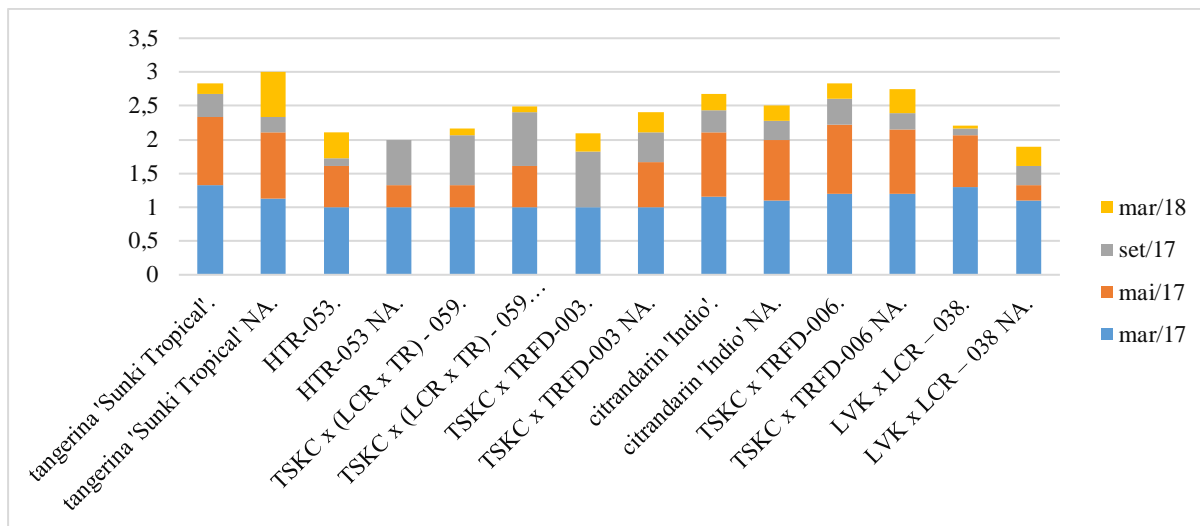
**Gráfico 14** - Incremento da variável diâmetro (mm).





A correlação entre as variáveis se manifesta ao longo das avaliações e é evidenciado também no incremento das cultivares na variável número de ramos, apresentado no gráfico 15. De forma geral as cultivares submetidas ao programa nutricional apresentam melhores desempenhos nas variáveis analisadas.

**Gráfico 15** - Incremento das cultivares na variável Número de Ramos.



O programa nutricional promoveu o maior ganho de incremento nas variáveis analisadas, mostrando ser fundamental para assegurar o desenvolvimento das plantas em campo, principalmente durante os períodos de estiagem.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

1. As cultivares LVK x LCR – 038, TSKC x TRFD-003 e TSKC x TRFD-006 apresentaram características de precocidade e de maior produtividade em campo.
2. Estas cultivares também apresentam características de nanismo possibilitando que o produtor realize o cultivo mais adensado na área, obtendo com isso maior produção por hectare.
3. Durante os períodos de estiagem a incorporação dos adubos ao solo é demorada devido à baixa umidade no solo, por isso é necessário que o produtor utilize um sistema de irrigação durante estes períodos para que se possa promover a adubação correta das plantas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Renata Aparecida de; MARTINS, Antonio Baldo Geraldo. **Propagação vegetativa de porta-enxertos para citros**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 134 - 136, abr. 2003. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452003000100038&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452003000100038&lng=pt&nrm=iso)>. Acessos em 09 fev. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452003000100038>.

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

BASTOS, D. C.; FERREIRA, E. A.; PASSOS, O. S.; SÁ, J. F.; ATAÍDE, E. M.; CALGARO, M.; **Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira**. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1007492/1/Debora214.pdf>> Acesso: 06, jan. 2018.

BLUMER, S. (2005). **Citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos nanicantes para a laranjeira 'Valência' (Citrus sinensis L. Osbeck)**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Piracicaba – SP, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, 118p.

BUENO, N.; GASPAROTTO, L. **Sintomas de deficiências nutricionais em citros**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 19p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 6). CARLOS, E.F.; STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C. **Porta-enxertos para a citricultura paulista**. Jaboticabal: FUNEP, 1997. 47p. (Boletim Citrícola, 1).

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

CARVALHO, W. S. G. de. **Eficiência produtiva de cultivares de Citros Enxertadas sobre porta-enxertos de limoeiro “Cravo” e “Flyng Dragon”, em cultivo irrigado**. Campos dos Goytacazes, RJ, 2017.

CASTLE, W.S.; TUCKER, D.P.H.; KREZDORN, A.H.; YOUTSEY, C.O. **Rootstocks for Florida citrus**. Gainesville: Institute of Food and Agricultural Sciences – University of Florida, 1993. 92p. Carvalho, S. A. (2001). **Propagação dos citros**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 22, n. 209, p. 21-25. em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28, abr. 2017.

CITROPAR; **Dados Pluviométricos – Citropar I e II**. Ano 2017. Disponível em: Acervo Fazenda. Acesso: 21, fev. 2018.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Oliveira, R. P.; FILHO, W. S. S.; MACHADO, M. A.; FERREIRA, E. A.; SCIVITTARO, W. B.; GESTEIRA, A. S. **Melhoramento genético de plantas cítricas**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.35, n.281, p.22-29, jul./ago. 2014. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1001070/1/InformeAgropecuarioCitros.pdf>> Acesso: 02, dec. 2017.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Oliveira, R. P. **Biotecnologia em citros.** Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33579/1/documento-160.pdf>>. Acesso: 02, dec. 2017.

ESPINOZA-NÚÑEZ; E.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; STUCHI, E. S.; CANTUARIAS-AVILÉS; T.; DIAS; C. T. S. (2011) **Performance of ‘Tahiti’ lime on twelve rootstocks under irrigated and non-irrigated conditions.** Scientia Horticulturae, v.129, p.227-231.

FAQUIN, Valdemar. **Nutrição Mineral de Plantas** / Valdemar Faquin. -- Lavras: UFLA / FAEPE, 2005. p.: il. - Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” (Especialização) a Distância: Solos e Meio Ambiente. Disponível em: <[http://www.dcs.ufla.br/site/\\_adm/upload/file/pdf/Prof\\_Faquin/Nutricao%20mineral%20de%20plantas.pdf](http://www.dcs.ufla.br/site/_adm/upload/file/pdf/Prof_Faquin/Nutricao%20mineral%20de%20plantas.pdf)> Acesso: 14, jul. 2017.

FERNANDES, A. R.; REIS, I. N. R. S.; NORONHA, N. C. **Estado nutricional de pomares de laranja submetidos a diferentes manejos do solo.** Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, [S.l.], v. 53, n. 1, p. 52-58, mar. 2011. ISSN 2177-8760. Disponível em: <<http://periodicos.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/76>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

FRANÇA, N. de O. **Desempenho de laranja ‘Valência Tuxpan’, tangerineira-tangor ‘Piemonte’ e limeira ácida ‘Tahiti’ sobre diferentes porta-enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia.** Cruz das Almas, 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Downloads. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?edicao=18051&t=downloads>> Acesso: 08, fev. 2018.

MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JÚNIOR, J. (2005) **Citros.** Campinas: Centro APTA Citros Sylvio Moreira, v. 1, 929 p.

MAXIMO, G. A. S.; ALMEIDA, M. L. M. **Produção de mudas de limeira ácida “Tahiti” [Citrus Latifolia (Yu. Tanaka) Tanaka ] em combinação com diferentes portas-exertos.** 2016. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, 2016.

OLIVEIRA, I.P.; OLIVEIRA, L.C.; MOURA, C.S.F.T. **Alguns fatores bióticos e abióticos que afetam a qualidade dos produtos da laranja no mercado.** Revista Faculdade Montes Belos, São Luiz de Montes Belos, v.5, n.4, p.112-136, 2012.

OLIVEIRA, J. S. R.; KATO, O. R. Agricultores inovadores, SAFS, sustentabilidade e educação básica: pontos e contrapontos. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE).** In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 19., São Paulo, 2009. Formação e contemporaneidade da diversidade sócio-espacial no campo: anais. São Paulo: USP, 2009. p. 1-14., 2009.

PASSOS, O. S.; MACHADO, C. F.; SOUZA, A. S.; SOARES FILHO, W. dos S.; SOUZA, F. V. D.; GESTEIRA, A. S.; GIRARDI, E. A.; **Banco Ativo de Germoplasmade Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura**. EMBRAPA, 2016.

POMPEU JÚNIOR, J. (2005) **Porta-enxertos**. In: Mattos Júnior, D., De Negri, J. D., Pio, R. M., Pompeu Júnior, J. (Eds) Citros, Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, p. 61-104.

POMPEU JÚNIOR, J. **Porta-enxertos**. In: RODRIGUEZ, O., VIEGAS, F.C.P., POMPEU JÚNIOR, J., et al. Citricultura brasileira. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.265-280.

RODRIGUES, M. J. S. et al. **Caracterização de Frutos e Propagação de Porta-Enxertos Híbridos de Citros em Ambiente Protegido**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 37, n. 2, p. 457-470, 2015.

RODRIGUES, M. D. S., OLIVEIRA, E. R. M., GIRARDI, E. A., LEDO, C. D. S., & SOARES FILHO, W. D. S. **Produção de mudas de citros com diferentes combinações copa e porta-enxerto em viveiro protegido**. Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2016.

SANTANA, L. G. L. **Potencial de progênies de citros na geração de variedades de porta-enxertos**. Cruz das Almas, BA, 2015.

SANTOS, R. F.; CARLESSO, R.; Déficit hídrico e os processos morfológico e fisiológico das plantas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 2, n. 3, p. 287-294, 1998.

SCHAFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLES, A. L. C. **Porta-enxertos utilizados na citricultura**. Cienc. Rural, Santa Maria, v. 31, n. 4, p. 723-733, Aug. 2001. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782001000400028&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782001000400028&lng=en&nrm=iso)>. Access

on 09 Feb. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782001000400028>.

SCIVITTARO, W.B., OLIVEIRA, R.P., RADMANN, E.B. (2004) **Doses de fertilizante de liberação lenta na formação do porta-enxerto 'Trifoliata'**. Revista Brasileira de Fruticultura, 26 (3):.520-523.

SIVAKUMAR, M. V. K.; SHAW, R. H. Relative Evaluation of Water Stress Indicators for Soybeans 1. **Agronomy Journal**, v. 70, n. 4, p. 619-623, 1978.

SOOST, R.K.; ROOSE, M.L. **Citrus**. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. (Ed.). Fruit breeding: tree and tropical fruits. New York: J. Wiley, 1996. v.1, p.257-323.