



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
CAMPUS CAPITÃO POÇO
CURSO DE AGRONOMIA**

**FABIOLA SUANY DE SOUZA ALMEIDA
LUCAS SILVA DE SOUZA**

**ANÁLISE DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS LIMA ÁCIDA
'TAHITI' (*Citrus latifolia* Tanaka) EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-
ENXERTO EM CAPITÃO POÇO – PA.**

**CAPITÃO POÇO – PA
2019**

**FABIOLA SUANY DE SOUZA ALMEIDA
LUCAS SILVA DE SOUZA**

**ANÁLISE DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS LIMA ÁCIDA
'TAHITI' (*Citrus latifolia* Tanaka) EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-
ENXERTO EM CAPITÃO POÇO – PA.**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à
Universidade Federal Rural da Amazônia
campus de Capitão Poço, como pré-requisito para
obtenção do grau de bacharel em agronomia.

Orientador: Prof.º Dr.º Fabio de Oliveira Lucas.

Coorientador: Dr.º Fábio de Lima Gurgel,
Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

**CAPITÃO POÇO - PA
2019**

**FABIOLA SUANY DE SOUZA ALMEIDA
LUCAS SILVA DE SOUZA**

**ANÁLISE DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS LIMA ÁCIDA
'TAHITI' (*Citrus latifolia* Tanaka) EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-
ENXERTO EM CAPITÃO POÇO – PA.**

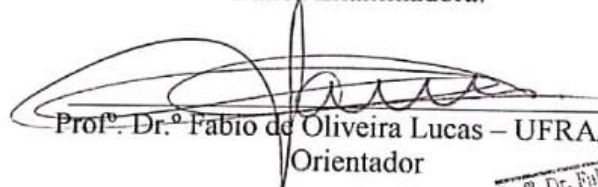
Trabalho de conclusão de curso apresentada à
Universidade Federal Rural da Amazônia
campus de Capitão Poço, como pré-requisito
para obtenção do grau de bacharel em agronomia.

Orientador: Prof.º Dr.º Fabio de Oliveira Lucas.

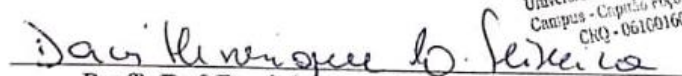
Coorientador: Dr.º Fábio de Lima Gurgel,
Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.


Data da Aprovação: 12/02/2019

Banca Examinadora:


Prof.º Dr.º Fabio de Oliveira Lucas – UFRA/CCP
Orientador

Prof.º Dr.º Fabio de Oliveira Lucas
Universidade Federal Rural da Amazônia
Campus - Capitão Poço/SIAPE-2121170
CRQ - 06160160 6ª Região


Prof.º Dr.º Davi de Lima Teixeira – UFRA/CCP
Membro da banca


Prof.ª Msc. Marluce Reis Souza Santa Brígida – UFRA/CCP
Membro da banca

**CAPITÃO POÇO – PA
2019**

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

A 447 Almeida, Fabíola Suany de Souza

Análise da qualidade físico-química de frutos lima ácida 'Tahiti' (*Citrus latifolia Tanaka*) em comparação com diferentes porta-enxerto em Capitão Poço - Pa./ Fabíola Suany de Souza Almeida, Lucas Silva de Souza. - Capitão Poço, 2019.

45 f.

Orientador Dr. Fábio de Oliveira Lucas; Coorientador Dr. Fábio de Lima Gurgel

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação – Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, 2019.

1. *Citrus spp.* 2. Limão 'Tahiti' – frutos – qualidade. I. Souza, Lucas Silva de. II. Lucas, Fábio de Oliveira, *orient.* III. Título

CDD: 23 ed. 634.334098115

Bibliotecária-Documentalista: Sheyla Gabriela Alves Ribeiro CRB-2/1372

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

À Universidade Federal Rural da Amazônia, *Campus* Capitão Poço, seu corpo docente, direção e administração pela oportunidade de fazer o curso em Bacharelado em Agronomia.

Aos meus pais, José Luiz e Ivânia do Socorro, meu irmão, Laio Silva e minha namorada Alana Regina pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Aos meus avós por todo o amparo, o qual me fortaleceu nesse momento de minha vida, em especial ao meu avô José de Nazaré.

Ao professor Fabio Lucas, pela orientação, apoio, confiança e amizade.

À minha parceira de projeto Fabiola Suany por sua amizade e competência para finalizarmos esse momento memorável de nossas vidas.

À minha amiga Livia Sousa, pelo auxílio de todas as atividades executadas.

À Embrapa pela oportunidade de realizar o TCC com as informações geradas por meio do PMG-Citros em parceria com sitio Confiança, Fazenda Lima I e Fazenda Ornela.

As professoras Ana Paula Dias e Marluce Reis, por participarem na minha formação profissional e social, cuidando de mim como se fosse seu filho.

Meus agradecimentos a todos meus amigos, em especial ao Dyego Guedes e Vinicius Campos, irmãos na amizade que fizeram parte de minha formação e vão continuar presentes em minha vida.

Os meus colegas de classe Viviane Marques, Ayla Juliane, Maricélio Souza, Jiselly Leão, Keila Amaral, Romário Nascimento, Thiago Fernandes e Whesley Lobato por darem a prova que são os melhores amigos.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

Muito Obrigado!

Lucas Silva de Souza

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me permitido viver a realização deste sonho, cuidando de mim em todos os detalhes neste período de graduação.

À Universidade Federal Rural da Amazônia, *Campus* Capitão Poço, todo seu corpo docente, técnico, direção e administração pela possibilidade de cursar Agronomia.

Aos meus pais Maria Audeir e Francisco Neto, às minhas irmãs Fabrícia Suelem e Sibebe Almeida, por sempre acreditarem que esse sonho seria alcançado. Em especial à minha mãe que não mediu esforços na minha criação, apoiando-me e investindo no meu processo de formação. Sei que abristes mão de muitas coisas para que eu chegasse até aqui, à senhora, minha eterna gratidão.

Aos meus tios, Antônio Eudinei e Lia Monteiro por terem me instruído e auxiliado na minha formação pessoal, acolhendo-me como filha, apoiando e investindo nos meus sonhos.

Às minhas amigas e companheiras nessa jornada, Amanda Catarine, Lucila Ferreira e Vanessa Reis, sempre serei grata por todo carinho. Durante esse período de graduação vocês se tornaram minha segunda família e sempre serão minhas irmãs de coração.

Ao meu noivo Jailson Ribeiro, pelo amor, incentivo e por me fazer acreditar que eu seria forte o bastante para vencer as dificuldades e concretizar essa fase tão importante.

Ao meu orientador prof. Dr. Fabio de Oliveira Lucas e ao meu Coorientador Dr. Fábio Gurgel, pelo incentivo, paciência, confiança, auxílio no meu crescimento profissional e principalmente por todo conhecimento compartilhado.

À Embrapa pela oportunidade de realizar o TCC com as informações geradas por meio do PMG -Citros e seus parceiros, sitio Confiança, Fazenda Lima I e Fazenda Ornela.

Ao meu amigo e parceiro de projeto Lucas Souza, por todo trabalho e tempo investido na realização desse projeto, sempre me apoiando e incentivando mesmo nos momentos difíceis.

À Lívia Sousa e Walnice Farias pelo auxílio na execução de todas as atividades laboratoriais, sempre me atendendo a qualquer dia.

A todos os meus amigos e colegas de classe em especial Keila Amaral, Ayla Juliane, Maricélio Souza, Whesley Lobato, Thiago Fernandes e Romário Nascimento por tonarem essa jornada cheia de ótimos momentos.

As minhas amigas de curso Deice Vidal, Bianca Machado e Jiselly Leão por todo companheirismo e amizade durante estes cinco anos, e por terem sido as melhores amigas.

Por fim, agradeço a todos que direta e indiretamente fizeram parte desta conquista.

Muito Obrigada!

Fabiola Suany de Souza Almeida

“Mas o Senhor foi o meu alto retiro; e o meu Deus, a rocha em que me refugiei.”
Salmos 94. 22

RESUMO

Entre as principais culturas de citros cultivadas no Brasil, a Lima ácida ‘Tahiti’ vem se destacando por sua crescente produção e adquirido espaço no mercado interno, principalmente devido suas características físico-químicas. Para obter melhor desempenho da cultura é necessário o uso de copa e porta-enxerto com adaptação as características edafoclimáticas regionais. Desta forma, o presente trabalho objetivou analisar a qualidade físico-química de frutos Lima ácida ‘Tahiti’ em combinação com diferentes porta-enxertos. Os frutos para análises foram obtidos em área experimental do Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura, com delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Os tratamentos foram compostos por quatro variedades diferentes de porta-enxerto sob copa de Lima ácida ‘Tahiti’ com quatro repetições e dez plantas por parcela. Os porta-enxerto avaliados foram: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (*C. limonia* Osbeck), citrandarin ‘San Diego’, tangerineira ‘Sunki Tropical’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] e o híbrido LVK (limoeiro ‘Volkameriano’ *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro ‘Cravo’) – 010. As análises físico-químicas dos frutos foram conduzidas no Laboratório Multiusuários, na Universidade Federal Rural da Amazônia – *Campus* de Capitão Poço, com avaliação das seguintes características: diâmetro longitudinal (mm), diâmetro equatorial (mm), massa do fruto (g), massa do suco (g), rendimento (%), pH, acidez titulável (g/100g), sólidos solúveis totais (°Brix) e Ratio em duas colheitas distintas. Os diferentes porta-enxertos não influenciaram na maioria das características físico-químicas dos frutos de Lima ácida ‘Tahiti’. No entanto, os porta-enxertos apresentaram comportamentos diferentes nas colheitas avaliadas.

Palavra-chave: Citrus spp., Limão ‘Tahiti’, Qualidade dos frutos.

ABSTRACT

Among the main citrus cultures cultivated in Brazil, the acid Lima ‘Tahiti’ is becoming more emphasized for the reason of its increasing production and acquiring space in the internal market, mainly because of its physical-chemical features. For the better culture’s development obtainment, the usage of treetop and rootstock adapted to the regional weather characteristics are needed. This way, this paper aimed to analyze the physical-chemical qualities of acid Lima fruit ‘Tahiti’ combined to different rootstocks. The analyzed fruits were obtained in an experimental area by “Programa de Melhoramento Genético of Embrapa Mandioca e Fruticultura” (Embrapa Manioc and Fruit Farming’s Genetic Improvement Program; our translation), using Completely Randomized Design (DIC); The treatments were composed by four different varieties of rootstocks under ‘Tahiti’ acid Lima’s treetop containing four repetitions, and ten plants in each repetition. The evaluated rootstocks were: lemon tree ‘Santa Cruz Clove’ (*C. limonia* Osbeck), citrandarin ‘San Diego’, tangerine tree ‘Tropical Sunki’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] and the hybrid LVK (Lemon tree ‘*Volkameriano*’ *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (‘Clove’ Lemon tree) – 010. The fruits’ physical-chemical analysis was lead in ‘Laboratório Multiusuários’ laboratory, in the ‘Universidade Federal Rural da Amazônia’ University, in Capitão Poço, evaluating the following characteristics: fruit’s diameter (mm), fruit’s height (mm), fruit’s mass (g), juice’s mass (g), income (%), pH, titratable acidity (g/100g), total soluble solids (°Brix) and Ratio in two distinct crops. The different rootstocks do not influence in most physical-chemical features of acid Lima fruit ‘Tahiti’. However, the rootstocks presented different behavior on the evaluated crops.

Key-Words: Citrus spp., acid Lemon ‘Tahiti’, Fruit Quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Coleta de frutos realizada no campo experimental para análises de qualidade.	19
Figura 2: Laboratório Multiusuários, Ufra - Capitão Poço.	19
Figura 3: (A) Medição do diâmetro equatorial expresso em mm, (B) medição da diâmetro longitudinal expresso em mm.	20
Figura 4: Medição da massa dos frutos (A e B), expresso gramas.	20
Figura 5: Medição da massa do suco (A e B), expresso em gramas.	21
Figura 6: Medição de pH com utilização de pHmetro digital (A), Obtenção da temperatura (B), medição de Sólidos Solúveis em refratômetro Digital (C e D).	22
Figura 7: Pesagem da amostra para realizar a titulação (A), titulação com NaOH 0,1M (B) e amostras após a realização da titulação (C).	23
Figura 8: Comparação de médias quanto ao Diâmetro equatorial dos frutos de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas distintas.	25
Figura 9: Comparação de médias quanto a Massa do fruto de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas distintas.	26
Figura 10: Comparação de médias quanto ao diâmetro longitudinal dos frutos de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas distintas.	27
Figura 11: Comparação de médias quanto a Massa do suco de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas.	28
Figura 12: Gráfico referente a comparação de médias quanto ao Rendimento do suco de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas distintas.	28
Figura 13: Comparação de médias quanto ao pH dos frutos de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas.	29
Figura 14: Comparação de médias quanto a acidez titulável dos frutos de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas.	30
Figura 15: Gráfico referente a comparação de médias quanto ao Sólidos Solúveis Totais dos frutos de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas distintas.	31
Figura 16: Gráfico referente a comparação de médias quanto ao Ratio dos frutos de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas distintas.	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS.....	10
2.1	Objetivo geral	10
2.2	Objetivos específicos	10
3	REFERÊNCIAL TEÓRICO	10
3.1	Origem e importância da citricultura	10
2.2	Lima ácida ‘Tahiti’	11
2.3	Qualidade físico-química de frutos	12
2.4	Porta-enxertos	14
2.4.1	Tangerina ‘Sunki’ (<i>Citrus sunki</i> hort. Ex Tanaka)	15
2.4.2	Limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’	16
2.4.3	Híbrido LVK x LCR – 010.....	16
2.4.4	Citrandarim ‘San Diego’	17
4	METODOLOGIA	17
4.1	Descrição da área experimental	17
4.2	Coleta dos frutos	18
4.3	Análises laboratoriais.....	19
4.3.1	Características físicas	20
4.3.2	Características químicas	21
4.4	Análise estatísticas	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1	Análise estatística das características físicas	24
5.2	Estatísticas das características Químicas	29
6	CONCLUSÃO	32
7	REFERÊNCIA	32
8	ANEXOS.....	40
	42

1 INTRODUÇÃO

Atualmente na fruticultura mundial a subdivisão que mais se destaca é a citricultura. Tal fato, torna a atividade citrícola de grande importância no cenário socioeconômico nacional e internacional (SILVA et al., 2018). Os principais tipos de citros cultivadas no Brasil são as laranjas, as tangerinas, as limas ácidas e os limões (MOÇORANO, 2017).

Dentro do gênero *Citrus*, a lima ácida ‘Tahiti’ (*C. latifolia* Tanaka), popularmente conhecida no Brasil como limão Tahiti, vem despertando interesse para a ampliação dos plantios comerciais, o Brasil já apresenta uma produção de destaque da fruta, sendo o estado de São Paulo o maior produtor (BRITO et al., 2017).

Devido à crescente demanda na produção dos frutos de lima ácida ‘Tahiti’, torna-se cada vez mais importante a realização de estudos que avaliem as propriedades físico-químicas dos frutos, tendo em vista a comercialização de um produto de excelente qualidade e a agregação de valor econômico ao fruto (BRITO et al., 2017).

Toda fruta possui uma série de atributos característicos que irá definir o sucesso ou insucesso em sua comercialização. De um modo geral, deseja-se que as frutas apresentem atributos de qualidade em relação à composição, rendimento, cor, sabor, aroma, textura e valor nutritivo, os quais constituem características de qualidade à comercialização e utilização na elaboração de produtos industrializados (GOES et al., 2012).

Com tudo, a composição nutricional dos frutos pode variar conforme algumas características como: cultivar, grau de maturação, clima, época do ano, tipo de solo e fertilidade, dentre outros fatores genéticos e ambientais (LEE & KADER 2000).

Um fator que pode interferir de forma significativa nas características físico-químicas de frutos cítricos é a combinação copa/porta-enxerto, podendo também modificar o desenvolvimento biométrico da planta (POMPEU JR. 1991)

Nos pomares das regiões tropicais e subtropicais do Brasil o porta-enxerto mais utilizado é o limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck), em função de suas excelentes características morfológicas, tais como: conferir maior vigor; proporcionar uma boa produtividade; ser compatível com a maioria das cultivares utilizadas como copa; produtividade precoce; proporcionar bom desenvolvimento tanto em solos arenosos quanto argilosos e apresentar tolerante à seca (STUICHI & CYRILLO 1998).

No entanto, o fato de somente alguns porta-enxertos serem a base da citricultura nacional traz um risco fitossanitário bastante elevado, sendo importante a diversificação da matriz produtiva, para evitar problemas já vivenciados pela citricultura brasileira. (STUICHI e

CYRILLO, 1998). O desenvolvimento de novas variedades de porta-enxertos que possam se adaptar as características regionais de diferentes locais do país tem sido um aliado para solucionar tal problemática.

Para isso, conhecer as características físico-químicas dos frutos oriundos de diferentes porta-enxertos é de suma importância, para que as frutas possam ser comercializadas de forma adequada fornecendo os parâmetros desejados pelo mercado consumidor.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a influência de diferentes porta-enxertos nas características físico-químicas dos frutos de limeira ácida ‘Tahiti’ no município de Capitão Poço- PA.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar as características físico-químicas dos frutos de Lima ácida ‘Tahiti’ produzidas sob diferentes porta-enxerto.
- Determinar se há diferença na qualidade dos frutos influenciada pelos diferentes porta-enxerto.
- Observar a diferença das características avaliadas em diferentes colheitas.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 Origem e importância da citricultura

As plantas cítricas são oriundas de regiões tropicais e subtropicais da Ásia, foram introduzidas no Brasil, pelos primeiros colonizadores, na metade do século XVI. Plantadas inicialmente na Bahia, apresentaram fácil adaptação às condições edafoclimáticas do país, obtendo rendimento produtivo superiores aos pomares da Europa (ARAÚJO et al., 2015).

Amplamente difundido em todo país, os citros compreendem um grande grupo de plantas do gênero *Citrus* e outros gêneros afins (*Fortunella* e *Poncirus*) ou híbridos da família Rutaceae, representado, na maioria, por laranjas (*Citrus sinensis*), tangerinas (*Citrus reticulata* e *Citrus deliciosa*), limões (*Citrus limon*), limas ácidas como o Tahiti (*Citrus latifolia*) e o

Galego (*Citrus aurantiifolia*), e doces como a lima da Pérsia (*Citrus limettioides*), pomelo (*Citrus paradisi*), cidra (*Citrus medica*), laranja-azeda (*Citrus aurantium*) e toranjas (*Citrus grandis*) (LOPES et al., 2011).

A citricultura é um importante ramo da agricultura que engloba o cultivo de laranjas, tangerinas, limões, limas ácidas, limas doces, pomelo, cidra, laranja azeda e toranjas. Nos pomares dos países citrícolas o grupo das laranjas doces é o mais expressivo compondo aproximadamente dois terços dos plantios, seguido do grupo das tangerinas, dos limões e das limas ácidas (BASTOS et al., 2014).

A importância da citricultura vai além da geração de divisas para a economia brasileira, tendo grandes impactos na criação de empregos, na formação de capital, na geração de renda, na agregação de valor e, também, no desenvolvimento regional (ZULIAN et al., 2013).

O setor citrícola brasileiro tem grande importância para a economia do país, com crescente produtividade e promoção do crescimento sócio-econômico, pois tem gerado inúmeros empregos direto e indireto na área rural (NEVES & TROMBIN, 2017).

A citricultura paraense está entre as mais importantes do Brasil, sendo o Pará um dos poucos polos citrícolas na zona equatorial no mundo. O estado do Pará tem apresentado um grande avanço na produção de citros, sendo que alguns municípios da microrregião do Guamá tem sido destaque nesta produção (BRANDÃO, 2015).

A atividade citrícola foi introduzida no município de Capitão Poço há cerca de cinquenta anos, e atualmente apresenta grande área plantada com as espécies do gênero *Citrus*, com destaque para laranja e lima ácida ‘Tahiti’ (BRANDÃO, 2015). Segundo Maximo e Almeida (2016), pelo menos mil agricultores estavam dedicados à cultura no seguinte ano, e a produção do cítrico já era exportada para indústrias de sucos de São Paulo e outros estados do País.

2.2 Lima ácida ‘Tahiti’

Embora não seja definitivamente esclarecida a origem da variedade ‘Tahiti’, é sabido que se trata de um híbrido, cujos parentais eram uma lima ácida com sementes (lima ácida Galego) e provavelmente uma cidra ou um limão (PINTO et al., 2004).

A lima ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tanaka), denominada de limão ‘Tahiti’, tem ganhado destaque nos últimos anos, principalmente por sua disponibilidade durante todo o ano e por apresentar boa aparência (KIST et al., 2017). As plantas de Lima ácida ‘Tahiti’ apresenta diversas floradas ao longo do ano o que facilita a realização de mais de uma colheita em um

mesmo ano (DE PAULA, 2017). Entretanto, nos meses de janeiro a junho a produção é mais elevada e nos meses de julho a dezembro a produção é menor (WALKER et al., 2017).

Nas regiões tropicais, devido às condições térmicas a que está exposta, a lima ácida 'Tahiti' apresenta um desenvolvimento mais acentuado durante o período de plena disponibilidade de água (SOUZA, 2001).

No Brasil, estima-se uma área plantada de aproximadamente 48 mil há no ano de 2016 (IBGE, 2017). De toda produção nacional de lima ácida 'Tahiti' 92% é destinada para o mercado interno, na forma de fruta fresca (KIST et al., 2017).

De acordo com dados do IBGE (2017), o país atingiu no ano de 2016 uma produção equivalente a 5.318,369 toneladas de lima ácida 'Tahiti', sendo que o estado de São Paulo é o maior produtor nacional de limas ácidas, com aproximadamente 70% de toda produção, seguido pela Bahia com 22,5% e Espírito Santo com 1,6% da produção nacional.

2.3 Qualidade físico-química de frutos

A qualidade dos frutos cítricos é de extrema importância para uma melhor comercialização e suas características físicas e químicas devem ser consideradas, visando uma melhor aparência e uma melhor qualidade organoléptica, para se ter uma boa comercialização, seja para processamento industrial ou para o consumo *in natura* (CHITARRA, 1994).

Entre os principais fatores responsáveis por propiciar as mudanças nas características físicas e químicas dos frutos destacam-se as condições meteorológicas durante a formação e a maturação dos frutos, a idade da planta, os estresses hídricos, estresses de temperatura, localização do fruto na árvore, radiação solar, práticas de manejo, nutrição, espaçamento entre as plantas e a combinação copa/porta-enxerto (VOLPE et al., 2002).

As características físicas estão diretamente ligadas a aparência dos frutos e são de grande importância para obter uma comercialização rentável para a lima ácida 'Tahiti', tanto no mercado interno como externo (GAYET & SAVIO FILHO 2003). As principais características físicas são: tamanho do fruto, forma, cor e rendimento do suco (SOUZA et al., 1994)

O tamanho dos frutos apresenta grande importância para a classificação de acordo com o mercado ao qual o produto será destinado. O consumidor brasileiro de frutas *in natura*, considera a aparência do fruto como a característica de maior relevância no momento da compra (TEIXEIRA et al., 2006). Com tudo, o tamanho dos frutos cítricos é bastante influenciável por diversos fatores edafoclimáticos e genéticos (ARRUDA et al., 2011).

O peso dos frutos e o peso do suco apresentam importância para a determinação do rendimento de suco dos frutos, fator este de grande importância para a indústria. Frutos que tenham maior peso podem refletir em um maior rendimento de suco (PERREIRA, 2014).

Entre as características químicas se destacam: pH, acidez titulável, sólidos solúveis, açúcares e vitamina C. Entretanto, cada variedade cítrica produz frutas com características próprias e a qualidade varia em função de muitos fatores (DAVIES E ALBRIGO, 1994).

O pH é um fator muito importante para a conservação de polpas de frutas cítricas, valores de pH mais baixos influenciam na conservação do fruto após a colheita, sendo uma importante característica para a indústria de suco, pois seus valores refletem na apreciação e no estado de conservação do produto (NEGREIROS et al., 2014). O pH de limas e limões fica próximo de 2,0 (TING & ATTAWAY, 1971).

Os Sólidos solúveis totais (SST) representam os compostos dissolvidos no suco da fruta e são constituídos na sua maioria por açúcares e ácidos orgânicos (HORTBRASIL, 2009). Para os frutos de lima ácida ‘Tahiti’ os teores médios de sólidos solúveis totais variam em torno de 9° Brix (GAYET et al., 1995).

A acidez total titulável é definida como a quantidade de ácido presente em uma amostra que reage com uma base de concentração conhecida. Os ácidos orgânicos presentes em alimentos podem influenciar em características como o sabor, odor, cor, estabilidade e a manutenção de qualidade do produto (PEIXOTO et al., 2011).

O Ratio é utilizado para identificar o grau de maturação da fruta, sendo um importante indicador para produção de sucos cítricos, e pode ser calculado pela razão entre os sólidos solúveis totais e a acidez titulável, quanto maior essa razão for, maior será o teor de sólidos solúveis e menor a acidez do suco (VOLPE et al., 2002).

O grau de importância de cada um desses atributos físicos e químicos é dependente dos interesses particulares de cada segmento da cadeia produtiva (CHITARRA 1994). A avaliação da composição física e química de frutas e seus subprodutos é de grande importância para que se possa conhecer a disponibilidade de nutrientes (DANTAS et al., 2010).

Algumas indústrias de polpa de fruta estão buscando se adequar aos padrões de qualidade, por meio da realização de análises físico-químicas, bacteriológicas e de minerais para obter informações corretas em relação ao valor nutricional dos alimentos, esse fato ocorre principalmente devido à crescente demanda de alimentos saudáveis (NASCENTE, 2003).

A produção de limão ‘Tahiti’ tem sido crescente, no entanto, a falta de padronização e monitoramento de novos processos tecnológicos trazem uma problemática. Na busca por solucionar tal problema, torna-se indispensável a realização de estudos para avaliar a qualidade

dos frutos, dessa forma a avaliação dos constituintes físico-químicos e minerais da polpa é uma alternativa considerável para se ter essa padronização (BRITO et al., 2017).

2.4 Porta-enxertos

Os porta-enxertos de plantas cítricas afetam mais de vinte características biométricas e patológicas das cultivares. A copa também pode apresentar influência ao porta-enxerto quanto ao desenvolvimento radicular, resistência ao frio, a seca e a doenças (SILVA & SOUZA, 2002).

A fase de escolha do porta-enxerto é um dos primeiros passos a ser tomado pelo citricultor e interfere diretamente na produção do pomar, podendo ser a diferença entre o sucesso e o fracasso da produção (OLIVEIRA et al., 2012)

A cultura comercial dos citros tem por base a muda enxertada, que está alicerçada sobre um número muito reduzido de porta-enxertos, com uma ampla predominância do limoeiro ‘Cravo’, cuja participação nos pomares brasileiros correspondia a 80% no ano de 2017 (SILVA et al., 2017). A preferência pela referida espécie está relacionada à sua ampla adaptação às variações de solo, clima e por apresentar combinação adequada com a maioria das variedades de copa (ARAÚJO & SALIBE, 2002).

Apesar de induzir boas produções logo nos primeiros anos, a combinação de ‘Tahiti’ sobre limão ‘Cravo’ tem vida útil curta por ser muito atacada pela gomose de *Phytophthora*, o que foi comprovado num experimento de porta-enxertos conduzido na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (EECB), onde aos nove anos do plantio, 100% das plantas sobre limão ‘Cravo’ estavam mortas, principalmente devido à gomose (STUCHI E CYRILLO, 1998).

Em seu estudo, Lauriane et al., (2015), ressaltam a vulnerabilidade que a citricultura brasileira apresenta devido à falta de estudos na área de combinações entre variedades de copas/porta-enxertos. Por tanto, pesquisas que possibilitem a caracterização e a avaliação de diferentes porta-enxertos, dando ênfase ao estudo da adaptação de espécies e variedades cítricas em diferentes ambientes de cultivo são de grande importância (RODRIGUEZ et al., 1987).

Esses conhecimentos são imprescindíveis à obtenção de materiais a serem utilizados comercialmente, ampliando o número de cultivares para o mercado de frutas frescas ou de produção de suco. Algumas cultivares de porta-enxertos tem sido desenvolvidas, tais como: o grupo das tangerinas ‘Sunki’, híbridos de limão volkameriano e o grupo dos citrandarins, apresentando-se promissoras e surgindo como alternativa viável, devido a sua boa adaptação às condições climáticas tropicais e maior valor econômico de seus frutos (PASSOS et al., 2011)

A avaliação e seleção de novos porta-enxertos de citros para as condições tropicais vêm sendo conduzidas nas últimas décadas, incluindo-se a obtenção de diversos híbridos (RAMOS et al., 2012). Contudo, para sua multiplicação comercial, é importante conhecer o comportamento de cada combinação copa/porta-enxerto (CARVALHO et al., 2005).

Os programas de melhoramento genético e seleção de citros focam na obtenção de novas variedades de porta-enxertos e de copa que apresentem maior rusticidade, tolerância a doenças e pragas, além de, adaptação a condições abióticas adversas (MARENCO, 2009).

Na busca por obter novas variedades cítricas, melhor adaptadas aos trópicos, a Embrapa – Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical (CNPMT), iniciou em 1988 um programa de hibridações, tendo como base seu Banco Ativo de Germoplasma de Citros. Esta iniciativa teve como estímulo a baixa longevidade dos pomares brasileiros, cuja vida útil está em torno de 15 a 18 anos nas principais regiões produtoras do estado de São Paulo, e de 12 a 15 anos no Norte e Nordeste do país (SOARES FILHO et al., 2003).

Como objetivos principais, o referido programa busca a seleção de genótipos, tolerantes à seca, resistentes à gomose de *Phytophthora* spp., tolerante ao complexo do vírus da tristeza dos citros, além de desenvolver plantas de menor porte proporcionando o aumento da densidade populacional dos pomares cítricos (SOARES FILHO et al., 2003). Alguns desses porta-enxertos estudados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa são: Tangerina ‘Sunki Tropical’; limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’; LVK x LCR – 010 e Citrandarim ‘San Diego’.

2.4.1 Tangerina ‘Sunki’ (*Citrus sunki* hort. Ex Tanaka)

Originária do sul da China, a tangerineira 'Sunki' (*Citrus sunki* Hort. Ex Tanaka) está entre os principais porta-enxertos cítricos comerciais. Indicada em combinações com copas de limas ácidas, laranjas doces, tangerinas e pomelos, confere às plantas um elevado vigor, boa produtividade e frutos com qualidade semelhantes aos produzidos pela combinação com limoeiro 'Cravo'. Além disso, é tolerante à tristeza dos citros, ao declínio dos citros, à salinidade e à morte súbita dos citros. Como maiores restrições, apresenta alta suscetibilidade à gomose de *Phytophthora* (SOARES FILHO et al., 2003).

A seleção ‘Sunki Tropical’ induz produção precoce, alta produção de frutos de boa qualidade, compatibilidade com a maioria das cultivares usadas como copas, média resistência ao frio, boa resistência à seca, melhor comportamento quando plantado em solos arenosos e

profundos. As variedades nele enxertadas iniciam sua produção de dois a três anos após o plantio (BLUMER 2005).

O porta-enxerto 'Sunki Tropical' quando submetida a condições ambientais adequadas e em combinação com copas compatíveis, apresenta um bom desenvolvimento e pode ser indicada como alternativa viável na diversificação de pomares (SOARES FILHO et al., 2002).

2.4.2 Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'

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).

Sendo uma seleção do limoeiro 'Cravo', é um porta-enxerto de grande rusticidade e adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, recomendado para diversas variedades de copa. É suscetível aos fungos causadores da gomose (*Phytophthora citrophthora* e *P parasitica*) e da verrugose (*Elsinoe fawcettii*), intolerante aos viróides da exocorte e da xiloporose, além de suscetível ao declínio dos citros à morte súbita dos citros e a nematoides, sendo tolerante às estirpes comuns do complexo do Vírus da Tristeza dos Citros (SOARES FILHO et al., 2003).

2.4.3 Híbrido LVK x LCR – 010

O porta-enxerto híbrido LVK x LCR – 010 é obtido por meio do cruzamento entre o Limoeiro Volkameriano (*Citrus Volkameriana*) e Limoeiro Cravo (*Citrus limonea*). Este porta-enxerto vem apresentando bom desenvolvimento em estudos que avaliam o desempenho agrônomo de novos porta-enxertos (CARVALHO et al., 2016).

Estudos realizados têm indicado que os frutos cítricos oriundos de plantas sob este porta-enxerto apresentaram maiores teores de vitamina C, maior porcentagem de suco e menor acidez, aferindo a esse porta-enxerto produção de frutos com uma boa qualidade para o consumo *in natura* (CARVALHO et al., 2015). Assim como, apresenta frutos com maior diâmetro, comprimento e massa, bem como maior número total de sementes (RODRIGUES et al., 2015).

Carvalho et al, (2017), indicam a adoção do porta-enxerto híbrido LVK x LCR-10 como alternativa para a diversificação dos pomares conduzidos em densidade de plantio convencional.

2.4.4 Citrandarim ‘San Diego’

O porta-enxerto Citrandarim é originário da Estação Experimental de Índio, Califórnia, pertencente ao United States Department of Agriculture (USDA), desenvolvido pelo Dr. Joe Randolph Furr e introduzido na Embrapa Mandioca e Fruticultura por intermédio do Instituto de Pesquisa do Centro Sul – IPEACS, onde tem sido estudado para caracterizar sua adaptação a região (PASSOS et al., 2011).

É um híbrido do cruzamento entre a tangerineira ‘Sunki’ (*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka) e o limão – amargo (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.). Estudos realizados pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, mostram que este porta-enxerto oferece ótimos resultados quando enxertado com limas ácidas, laranjas doces, tangerinas e pomelos (PASSOS et al., 2011).

4 METODOLOGIA

4.1 Descrição da área experimental

Os frutos para análises foram coletados em área experimental destinada ao programa de melhoramento genético de citros da Embrapa Amazônia Oriental, na Fazenda Lima I localizada no município de Capitão Poço. O município pertence a mesorregião do Nordeste Paraense e microrregião do Guamá, entre as coordenadas geográficas 01° 44’ 47’’ de latitude sul, 47° 03’ 34’’ de longitude oeste e altura de 73m.

O clima da região é considerado AM, de acordo com a classificação de Köppen, a precipitação pluviométrica tem média em torno de 2449mm anuais, com período mais chuvoso correspondente aos meses de janeiro a abril, e o menos chuvoso nos meses de setembro a novembro (SILVA et al., 1999).

Os solos que predominam na região são os Latossolos Amarelos, de maior ocorrência na Região Amazônica, estes são caracterizados por apresentarem uma fertilidade baixa, textura média e serem fortemente ácidos (MAXIMO e ALMEIDA, 2016).

O delineamento utilizado em campo foi o Inteiramente Casualizados (DIC) sendo os tratamentos compostos por quatro variedades de diferentes porta-enxerto sob copa de Lima ácida ‘Tahiti’ com quatro repetições e dez plantas por parcela. Os porta-enxerto são: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (*C. limonia* Osbeck), Citrandarin ‘San Diego’, tangerineira ‘Sunki Tropical’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] e o híbrido LVK (limoeiro ‘Volkameriano’ *C.*

volkameriana V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro ‘Cravo’) – 010. O plantio do pomar ocorreu em março de 2015 com espaçamento de 6m x 4m.

4.2 Coleta dos frutos

A coleta de frutos para análise ocorreu após três anos do plantio, no início da fase produtiva e foi realizada abrangendo dois períodos de colheita, a colheita principal que corresponde aos meses de janeiro e junho, período mais chuvoso da região, e a temporã que ocorre entre os meses de julho a dezembro, no período de menor pluviosidade e início do período chuvoso.

A primeira coleta de frutos ocorreu dia 01 de maio de 2018, já a segunda foi realizada no dia 27 de dezembro de 2018 (Tabela 1). Foram selecionadas de forma aleatória cinco plantas de cada repetição e coletados quatro frutos em cada uma delas, os frutos foram obtidos de partes diferentes da planta e de forma aleatória, totalizando vinte frutos por repetição e oitenta de cada tratamento (Figura 1).

Tabela 1: Número de frutos coletados.

<i>Tratamentos</i>	<i>Número de frutos coletados</i>	
	<i>Primeira Colheita (01/05/2018)</i>	<i>Segunda Colheita (27/12/2018)</i>
<i>Limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’</i>		
<i>TOTAL</i>	<i>80 frutos</i>	<i>80 frutos</i>
<i>Tangerina ‘Sunki Tropical’</i>		
<i>TOTAL</i>	<i>80 frutos</i>	<i>80 frutos</i>
<i>LVK x LCR – 010</i>		
<i>TOTAL</i>	<i>80 Frutos</i>	<i>80 Frutos</i>
<i>Citrandarim ‘San Diego’</i>		
<i>TOTAL</i>	<i>80 Frutos</i>	<i>80 Frutos</i>

Figura 1: Coleta de frutos realizada no campo experimental para análises de qualidade.



Fonte: Autores.

4.3 Análises laboratoriais

Todas as análises das qualidades físico-químicas dos frutos foram conduzidas no Laboratório Multiusuários, na Universidade Federal Rural da Amazônia – *Campus* de Capitão Poço (Figura 2).

As características avaliadas foram: diâmetro equatorial do fruto (mm), diâmetro longitudinal do fruto (mm), massa do fruto (g), massa do suco (g), rendimento (%), pH, acidez titulável (g/100g), sólidos solúveis totais (°Brix) e Ratio.

Figura 2: Laboratório Multiusuários, Ufra - Capitão Poço.

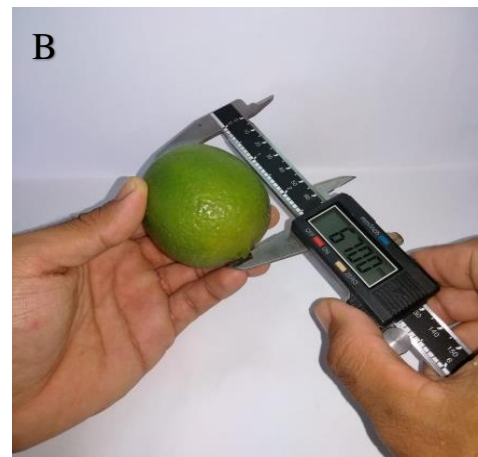
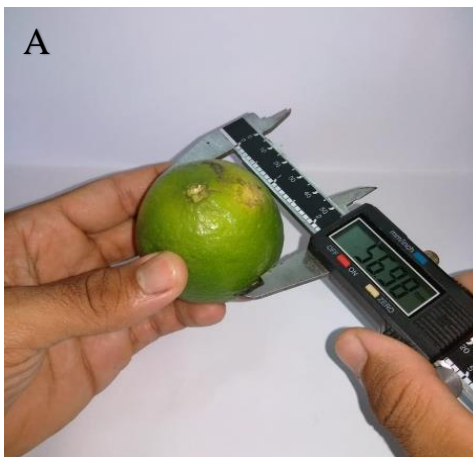


Fonte: Autores.

4.3.1 Características físicas

A primeira característica mensurada foi o diâmetro equatorial e longitudinal dos frutos, para isto foi utilizado um paquímetro digital de marca comercial Digimes e modelo 150MM-6, com capacidade de medição de 0 a 150mm. (Figura 3 A e B).

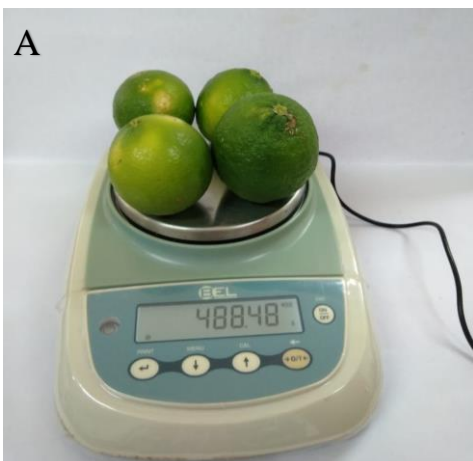
Figura 3: (A) Medição do diâmetro equatorial expresso em mm, (B) medição do diâmetro longitudinal expresso em mm.



Fonte: Autores.

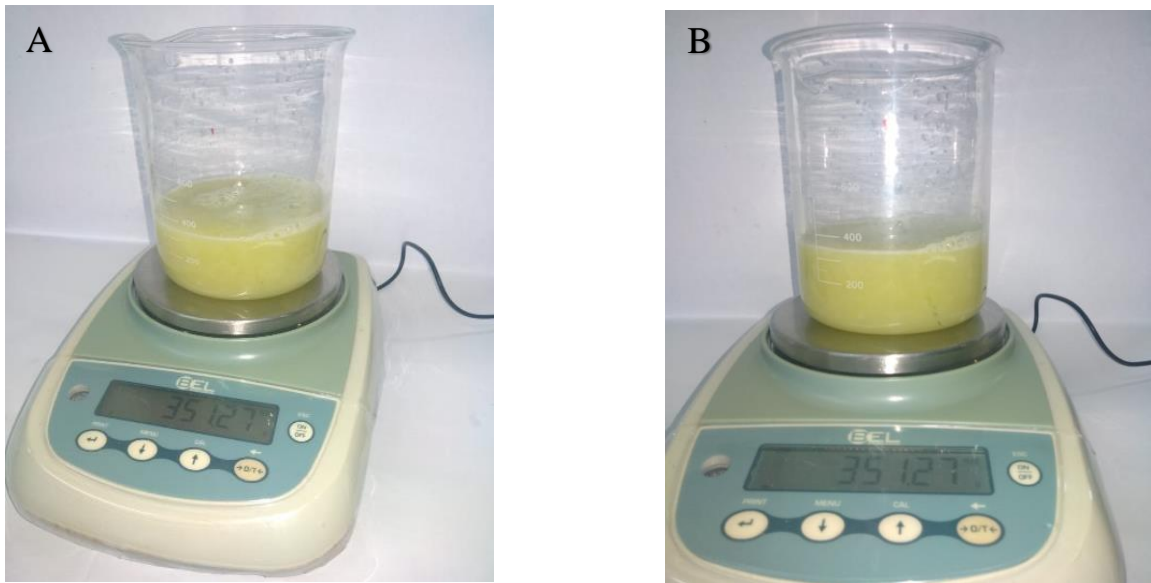
Outra variável analisada foi a massa dos frutos obtida por meio de balança semi-analítica da marca comercial Bel (modelo S622), devidamente calibrada e tarada, os valores são expressos em gramas (Figura 4 A e B). Todos os frutos da amostra foram pesados e retirado o valor médio.

Figura 4: Medição da massa dos frutos (A e B), expresso gramas.



Fonte: Autores.

Figura 5: Medição da massa do suco (A e B), expresso em gramas.



Fonte: Autores.

A partir desses valores foi possível calcular o rendimento do fruto, valor obtido por meio da seguinte equação:

$$R = \frac{MS}{MF} \times 100$$

Em que:

R= Rendimento do fruto;

MS= Massa do Suco;

MF= Massa do Fruto.

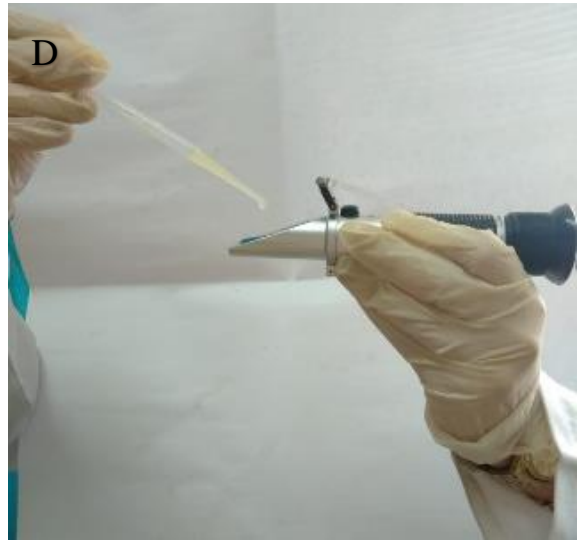
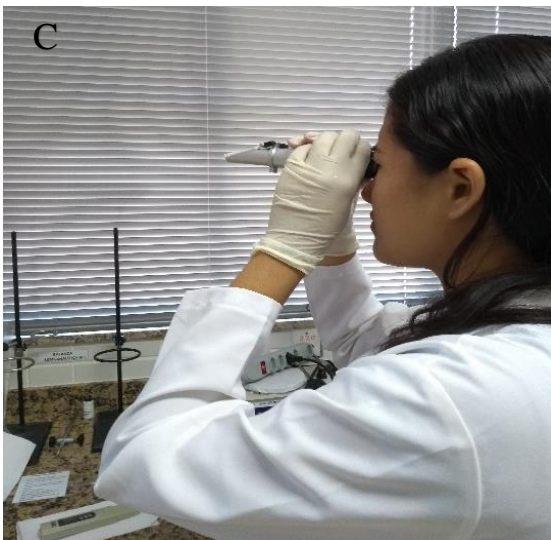
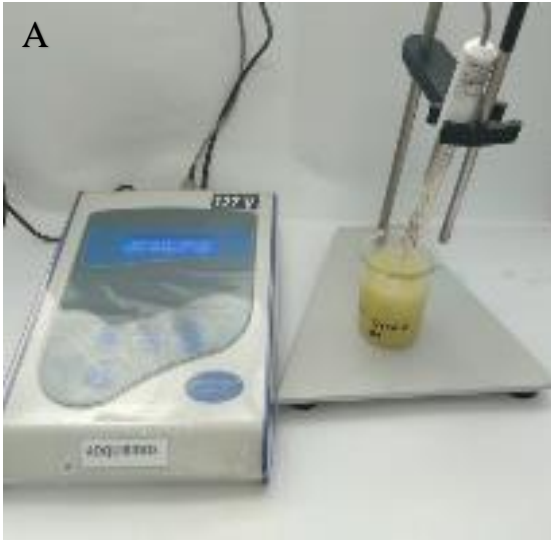
4.3.2 Características químicas

A primeira característica química avaliada foi o pH, obtido por meio de pHmetro digital de bancada da marca Unity e modelo mPA-210 (Figura 6 A), antes do uso o equipamento foi devidamente calibrado com soluções tampões em pH 4 e 7.

O segundo parâmetro químico avaliado foi a leitura dos sólidos solúveis totais, realizada por meio de um refratômetro digital da marca Instrutemp e modelo ITREF-90. Para realizar a leitura transferiu-se três gotas da amostra homogeneizada para o prisma do refratômetro, os valores obtidos são expressos em °Brix (Figura 6 C e D).

Os valores de sólidos solúveis totais foram submetidos a correção quanto a temperatura e acidez titulável, conforme metodologia descrita no manual de métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Para obtenção dos valores de temperatura foi utilizado um termômetro da marca TDS&EC, modelo TDS-3 (Figura 6 B).

Figura 6: Medição de pH com utilização de pHmetro digital (A), Obtenção da temperatura (B), medição de Sólidos Solúveis em refratômetro Digital (C e D).



Fonte: Autores.

A acidez total das amostras foi determinada pelo método de titulação com NaOH 0,1M conforme metodologia descrita por Adolfo Lutz (IAL, 2008). O ensaio foi realizado em triplicata.

Para a realização da titulação foi pesado aproximadamente 1,0ml de suco de lima ácida ‘Tahiti’ em um erlenmeyer e adicionados 50ml de água deionizada, usou-se três gotas do indicador de ácido-básico (fenolftaleína). A solução foi titulada com hidróxido de sódio 0,1M até o aparecimento da coloração rósea (Figura 7).

Os valores referentes ao volume gasto na titulação foram anotados para os posteriores cálculos, sendo os resultados expressos em g/100g (Anexo 1 e 2).

Os cálculos foram realizados à partir da seguinte equação:

$$A_c = \frac{V \times F \times M \times PM}{10 \times P \times n}$$

Em que:

V= volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação em ml,

M= molaridade da solução de hidróxido de sódio,

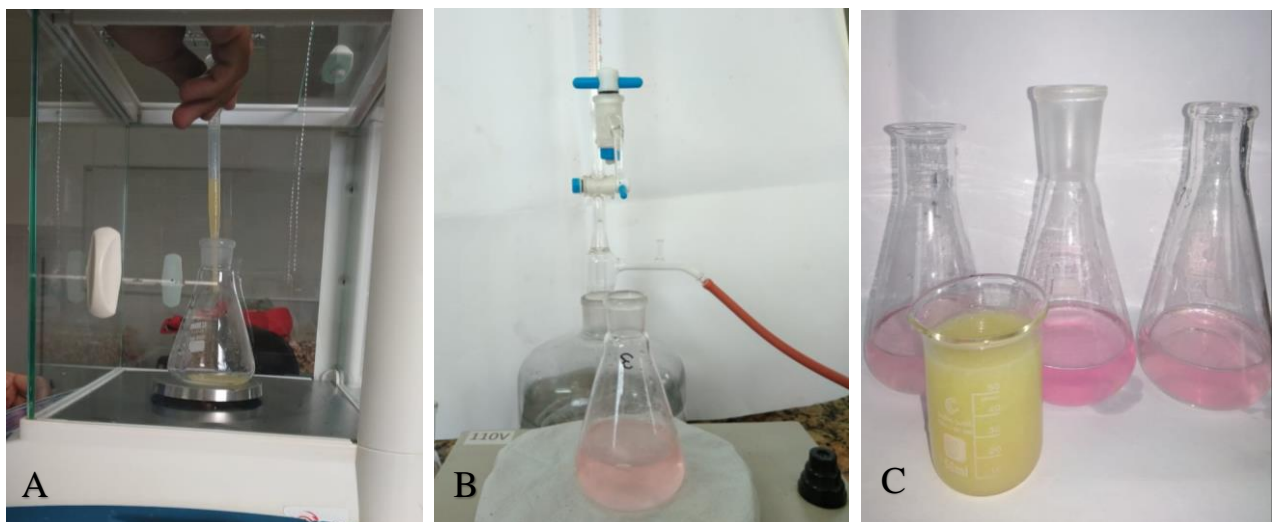
P= massa da amostra em g ou volume pipetado em ml,

PM= peso molecular do ácido correspondente em g,

n= número de hidrogênios ionizáveis,

F= fator de correção da solução de hidróxido de sódio.

Figura 7: Pesagem da amostra para realizar a titulação (A), titulação com NaOH 0,1M (B) e amostras após a realização da titulação (C).



Fonte: Autores.

O Ratio foi calculado pela razão entre os sólidos solúveis totais e a acidez titulável, a partir da seguinte equação:

$$R = \frac{SST}{A_C}$$

Em que:

R= Ratio
SST= Sólidos Solúveis Totais,
A_C= Acidez Total Titulável.

4.4 Análise estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos a uma análise conjunta de variância subdividida no tempo por meio do teste F.

As médias dos tratamentos e das duas colheitas foram agrupadas usando o agrupamento de médias de Scott-Knott (probabilidade <0,05).

Todas as análise foram realizadas com o auxílio do software AgroEstat versão 1.1.0.711 (BARBOSA; MALDONADO JR., 2015).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

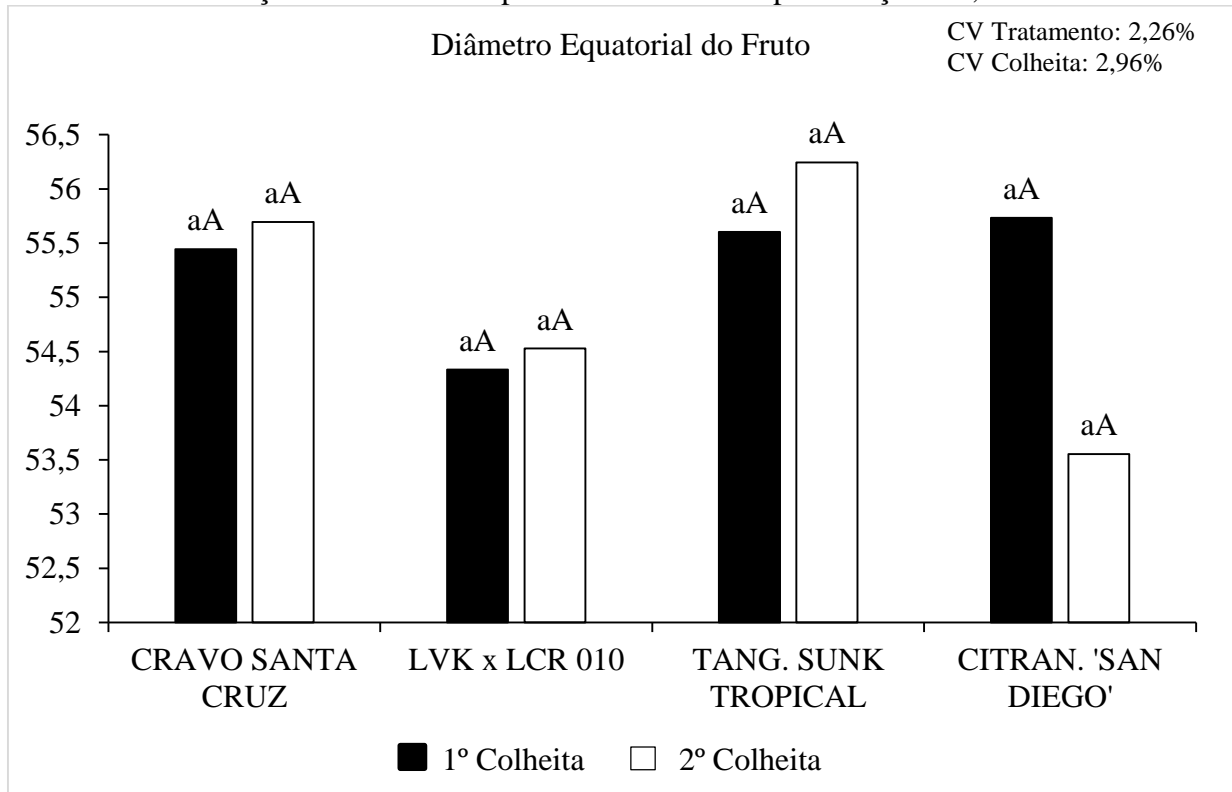
5.1 Análise estatística das características físicas

Os frutos de todas as variedades de porta-enxertos avaliados na primeira colheita apresentaram diâmetro equatorial de 54,00 a 58,41mm com média de 55,27mm, na segunda colheita os frutos variaram de 51,34 a 58,13mm e seu valor médio foi de 55,00mm.

Os frutos de lima ácida ‘Tahiti’ podem apresentar tamanhos e formas diferentes de acordo com a cultivar ou condições climáticas em que se desenvolvem, com tudo, frutos que apresentam tamanhos na faixa de 47,00 a 65,00mm de diâmetro, conferem uma ótima aceitabilidade no mercado consumidor (LUCHETTI et al., 2003).

Os dados referentes ao diâmetro equatorial dos frutos não apresentaram diferença significativa quando submetidos à análise de variância pelo teste F (Figura 8).

Figura 8: Comparação de médias quanto ao Diâmetro equatorial dos frutos de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas.



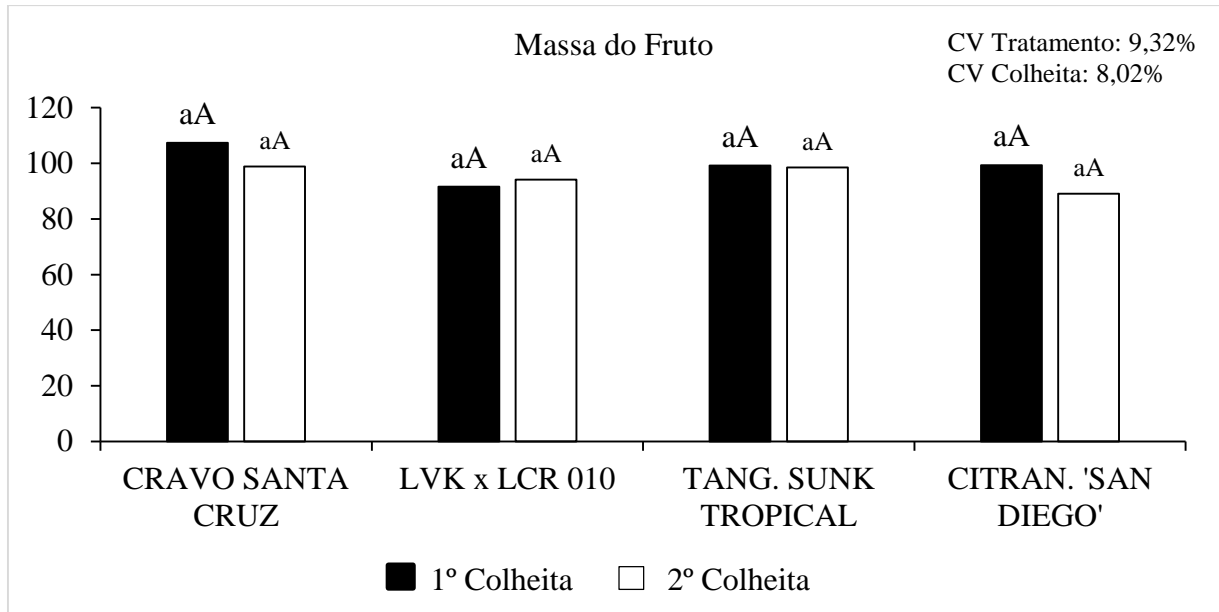
*Médias seguidas por letras minúsculas diferentes simbolizam diferença entre os tratamentos.
Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes simbolizam diferença entre as colheitas.
CV: Coeficiente de Variação.
Agrupamento de médias de Scott-Knott (probabilidade < 0,05).*

A massa dos frutos de todos os porta-enxertos variou de 80,71 a 115,04g, na primeira colheita enquanto a média obtida foi de 99,4g. Para as massas da segunda colheita o valor mínimo foi de 78,38g e valor máximo de 109,85g com média igual a 95,14g. Os frutos avaliados estão dentro do padrão de aceitação do mercado consumidor de acordo com a classificação descrita por Gayet e Salvo Filho que consideram uma faixa de 70 a 100g.

Loureiro et al. (2016), em sua pesquisa sobre a influência do porta-enxerto limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e Tangerina 'Sunki Tropical' na qualidade de lima ácida 'Tahiti', em um pomar na fase inicial de produção, observou valores de massa de 115,08g para o porta-enxerto 'Cravo Santa Cruz' e 104,76g para Tangerina 'Sunki Tropical, em um pomar.

Quando submetidos ao teste de variância os tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas significativas pelo teste F (Figura 9).

Figura 9: Comparação de médias quanto a Massa do fruto de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas.



Médias seguidas por letras minúsculas diferentes simbolizam diferença entre os tratamentos.

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes simbolizam diferença entre as colheitas.

CV: Coeficiente de Variação.

Agrupamento de médias de Scott-Knott (probabilidade < 0,05).

Para a variável diâmetro longitudinal dos frutos, na primeira colheita os valores encontraram-se na faixa de 58,34 a 65,94mm apresentando valor médio de 62,85mm, já a segunda colheita apresentou valor máximo de 62,75mm e valor mínimo de 57,79mm com média de 59,76mm.

A massa do suco teve média igual a 53,68g na primeira colheita, com valor mínimo de 37,56g e valor máximo de 61,60g. Na segunda colheita os valores foram de 33,73 a 48,79g e média igual a 41,04g. Os valores obtidos na segunda colheita foram significativamente menores para todos os tratamentos, quando comparados a primeira colheita.

A variável rendimento apresentou excelente resultado na primeira colheita, com valores de 50,20 a 63,03% e média de 54,09%. Na segunda colheita os valores foram inferiores, com valor mínimo correspondente a 37,39%, máximo de 45,57% e a média obtida foi de 43,09%.

Os valores de rendimento do fruto precisam apresentar valores de no mínimo 35% para o consumo *in natura* e 40% para a utilização industrial (KOLLER 1994). Os resultados de rendimento obtidos neste estudo encontram-se na faixa aceitável tanto para o mercado interno quanto para exportação.

Loureiro et al., (2016), em seu estudo sobre a qualidade de Lima ácida, obteve um rendimento do suco de 46,66% para frutos obtidos desenvolvidos com porta-enxerto 'Cravo

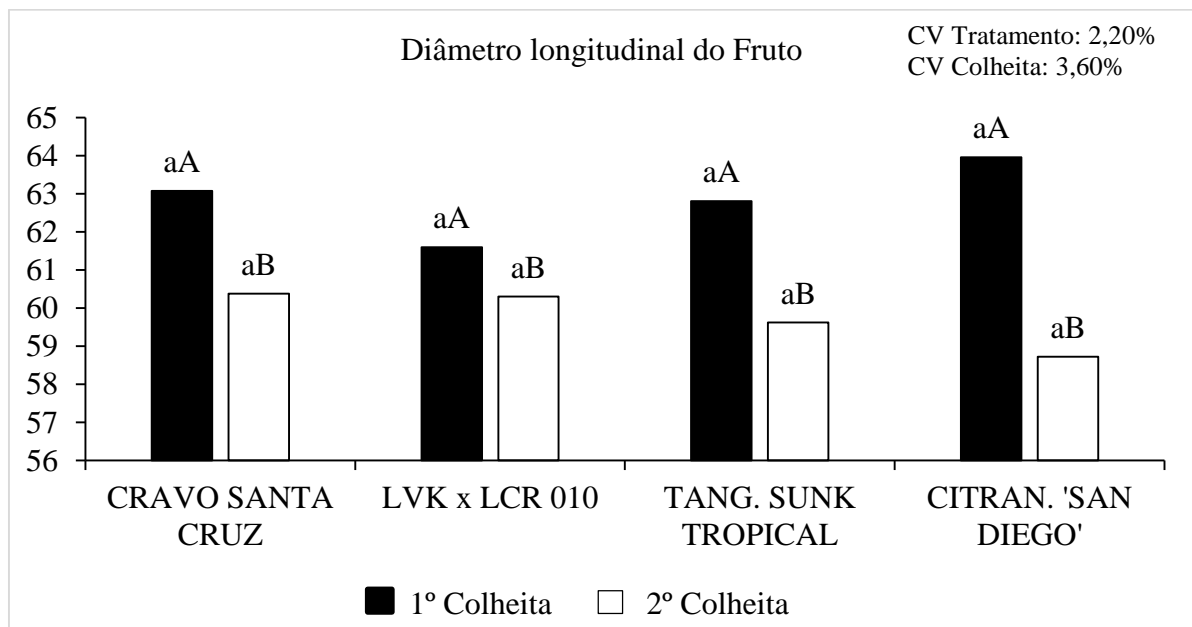
Santa Cruz' e 52,33% para o porta-enxerto Tangerina 'Sunki Tropical' em pomar comercial de três anos. Carvalho et al., (2017) em um trabalho semelhante, observou um rendimento de 55,99% em Lima ácida 'Tahiti' sob porta-enxerto LVK x LCR – 010.

Os valores referentes as características diâmetro longitudinal, massa do suco e rendimento não apresentaram diferenças significativas para os tratamentos pelo teste de variância. No entanto para os dois períodos de colheitas avaliados todos os tratamentos apresentaram diferença significativa pelo teste F a 5% de probabilidade, com medias superiores na primeira colheita (Figura 10, 11, 12).

Tal resultado, pode ser justificado pelo fato da primeira colheita corresponder ao período chuvoso da região, o fato do fruto se desenvolver sobre elevada intensidade pluviométrica pode interferir propiciando um maior acumulo de água e conseqüentemente frutos maiores com uma grande concentração de suco e elevado rendimento.

A Influência do regime pluviométrico no desenvolvimento de frutos cítricos é bastante debatida, estudos mostram que elevada pluviosidade proporciona um maior acumulo de água nos frutos, elevando a quantidade de suco e rendimento (TROMBIN 2018).

Figura 10: Comparação de médias quanto ao diâmetro longitudinal dos frutos de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas.



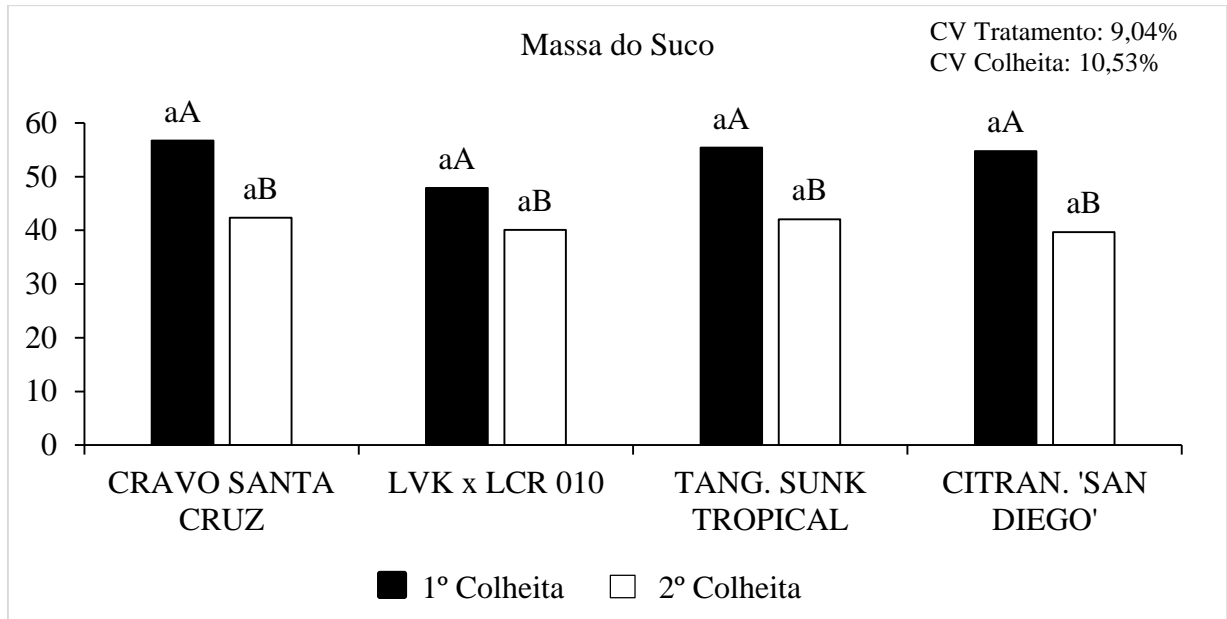
Médias seguidas por letras minúsculas diferentes simbolizam diferença entre os tratamentos.

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes simbolizam diferença entre as colheitas.

CV: Coeficiente de Variação.

Agrupamento de médias de Scott-Knott (probabilidade < 0,05).

Figura 11: Comparação de médias quanto a Massa do suco de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas.



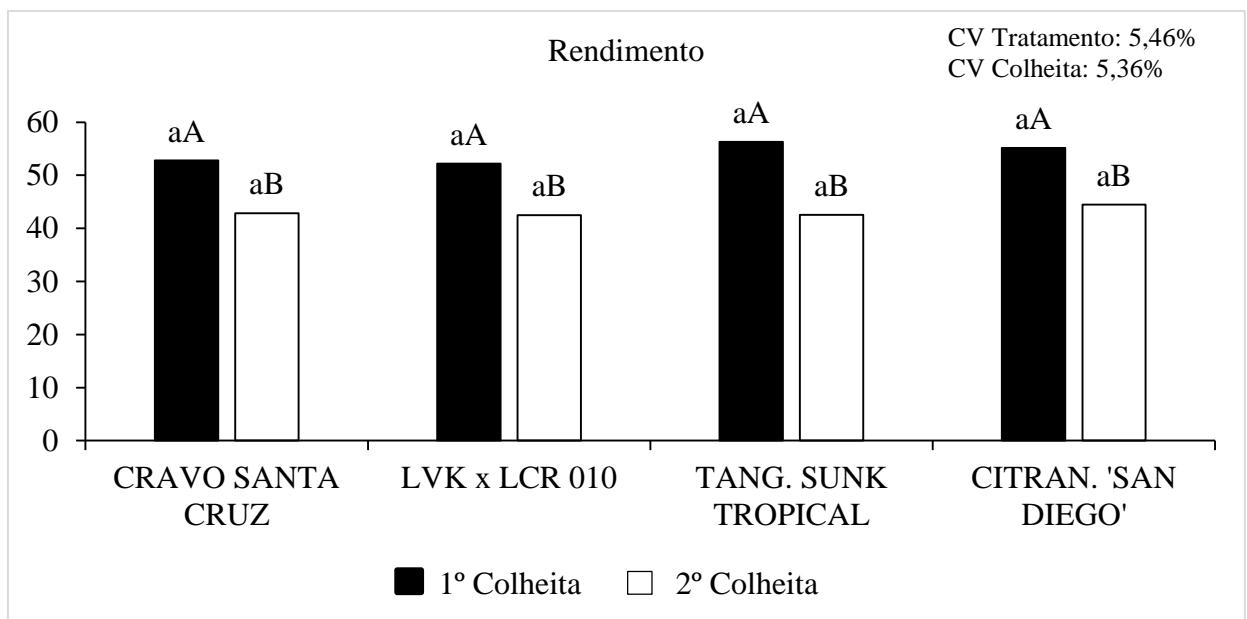
Médias seguidas por letras minúsculas diferentes simbolizam diferença entre os tratamentos.

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes simbolizam diferença entre as colheitas.

CV: Coeficiente de Variação.

Agrupamento de médias de Scott-Knott (probabilidade < 0,05).

Figura 12: Comparação de médias quanto ao Rendimento do suco de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas.



Médias seguidas por letras minúsculas diferentes simbolizam diferença entre os tratamentos.

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes simbolizam diferença entre as colheitas.

CV: Coeficiente de Variação.

Agrupamento de médias de Scott-Knott (probabilidade < 0,05).

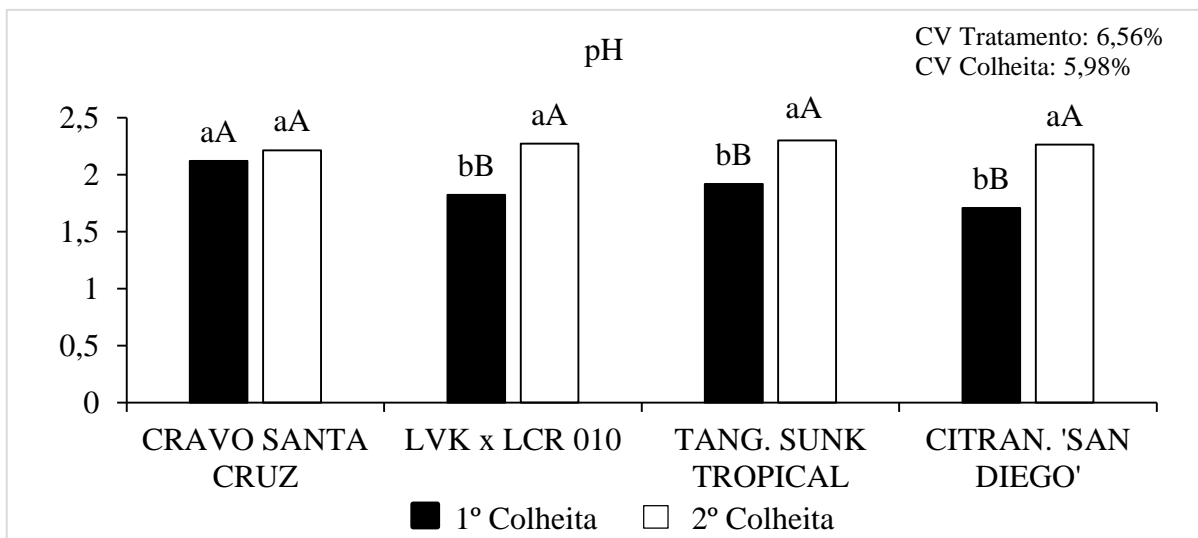
Estatísticas das características Químicas

A variável pH apresentou na primeira colheita valores de 1,61 a 2,5 e média de 1,89. Na segunda colheita os valores foram: mínimo de 2,19; máximo de 2,34 e média 2,26.

O porta-enxerto Cravo ‘Santa Cruz’ apresentou resultados significativos, com médias superiores aos demais tratamentos na primeira colheita, pelo teste F a 5% (Figura 13).

Loureiro et al., (2016) em seu estudo a respeito da qualidade físico-química de Limas ácidas ‘Tahiti’, também verificou a influência de diferentes porta-enxertos, entre eles o ‘Cravo Santa Cruz’. No entanto, diferente dos resultados obtidos nesse estudo, o pH dos frutos não apresentou diferença significativa comparado aos demais porta-enxerto, incluindo a Tangerina ‘Sunki Tropical’ em um pomar de três anos.

Figura 13: Comparação de médias quanto ao pH dos frutos de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas.



Médias seguidas por letras minúsculas diferentes simbolizam diferença entre os tratamentos.

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes simbolizam diferença entre as colheitas.

CV: Coeficiente de Variação.

Agrupamento de médias de Scott-Knott (probabilidade < 0,05).

Quanto à acidez titulável, os resultados obtidos na primeira colheita, variaram de 5,18 a 6,50g/100g e média de 5,84g/100g. Na segunda colheita os valores foram superiores, variando de 5,87 a 6,76g/100g com respectiva média de 6,27g/100g.

A variável sólidos solúveis totais (°Brix), apresentou resultados inferiores na primeira época de colheita, com valores de 6,33 a 9,09 °Brix e média de 8,30 °Brix. Na segunda colheita os valores variaram de 9,66 a 10,82 °Brix e média de 10,21 °Brix.

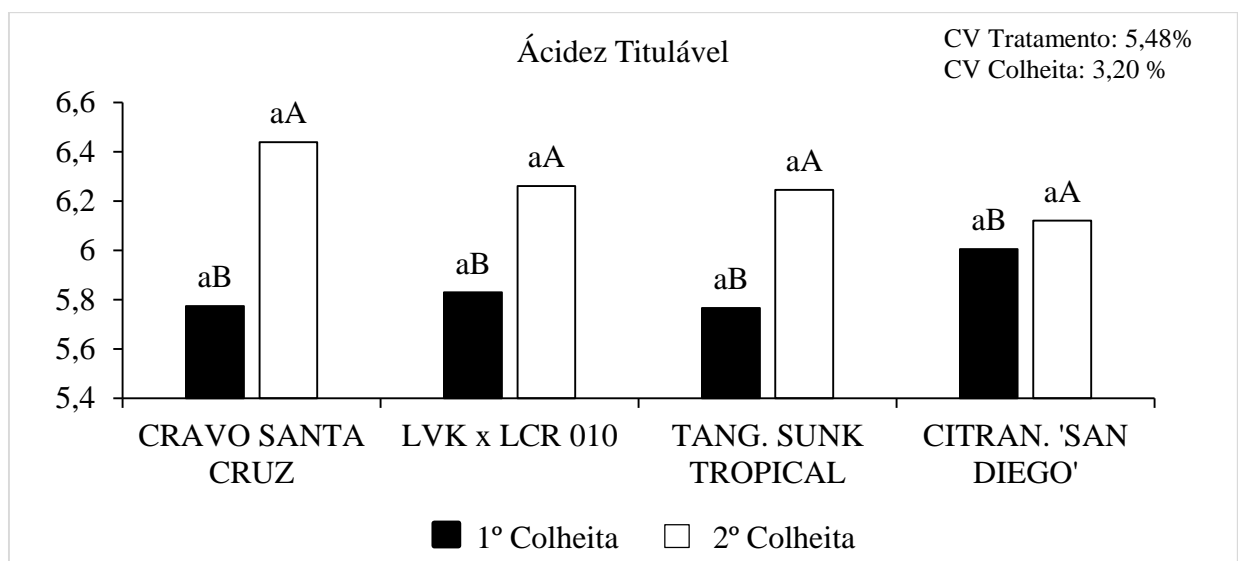
Para a variável Ratio, os resultados obtidos foram inferiores na primeira colheita quando comparados a segunda, com valores de 1,05 a 1,53 e média de 1,43. Na segunda colheita os valores expressos foram de 1,46 a 1,81 e média de 1,61.

Os valores de acidez titulável, sólidos solúveis totais e Ratio referentes aos diferentes porta-enxertos, não apresentaram diferença estatística significativa quando submetidos ao teste F. Com tudo, para as duas épocas de colheitas as médias obtiveram diferença estatística significativa pelo teste de variância a 5% de probabilidade. (Figura 14, 15, 16).

Os ácidos orgânicos e açúcares presente nos frutos aumentam no início de desenvolvimento, permanecem constantes nas fases iniciais e decrescem na maturação devido à diluição pelo aumento do tamanho do fruto (SOUSA, 2009). Outro fator que pode ocasionar variação nos teores dessas características é a disponibilidade hídrica, considerando que em períodos de plena disponibilidade hídrica o fruto aumenta de tamanho, mas os teores de ácidos e açúcares são diluídos no suco, diminuindo suas concentrações (ALBRIGO 1993).

A primeira colheita de frutos ocorreu no período chuvoso da região o que favoreceu o desenvolvimento de frutos com elevado teores de suco, no entanto as concentrações de ácidos orgânicos e sólidos solúveis totais foram menores do que as obtidas no segundo período de colheita. Os frutos da segunda colheita se desenvolveram durante o período de pouca disponibilidade de água o que favorece uma maior concentração de ácidos e açúcares.

Figura 14: Comparação de médias quanto a acidez titulável dos frutos de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas..



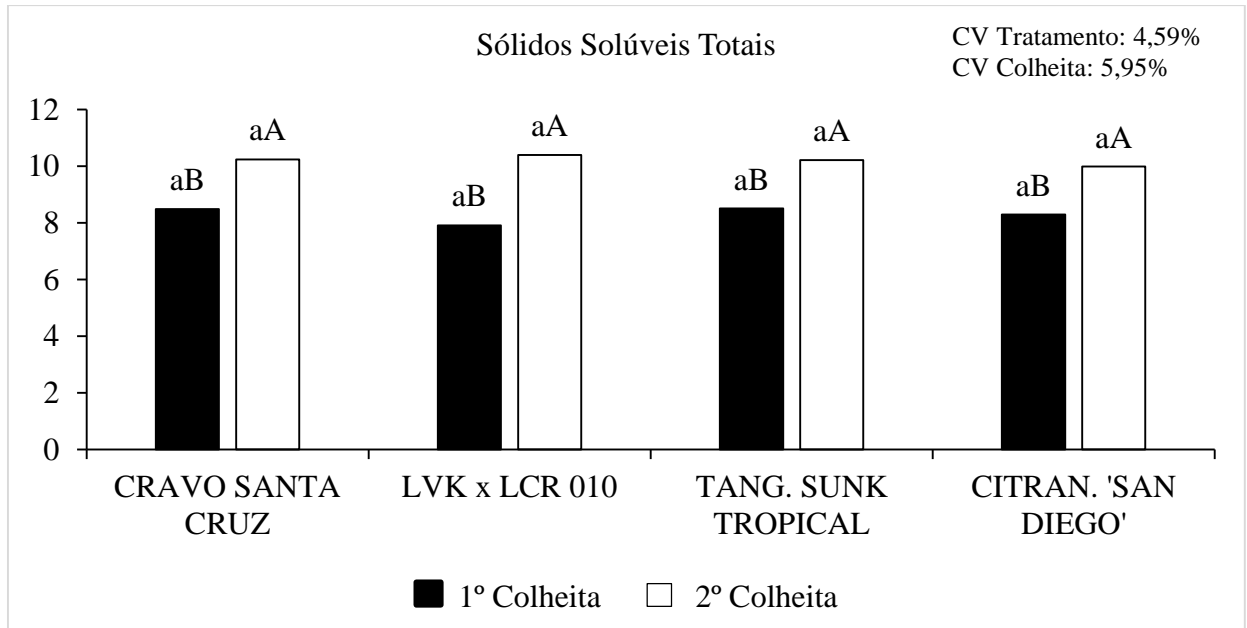
Médias seguidas por letras minúsculas diferentes simbolizam diferença entre os tratamentos.

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes simbolizam diferença entre as colheitas.

CV: Coeficiente de Variação.

Agrupamento de médias de Scott-Knott (probabilidade < 0,05).

Figura 15: Comparação de médias quanto ao Sólidos Solúveis Totais dos frutos de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas.



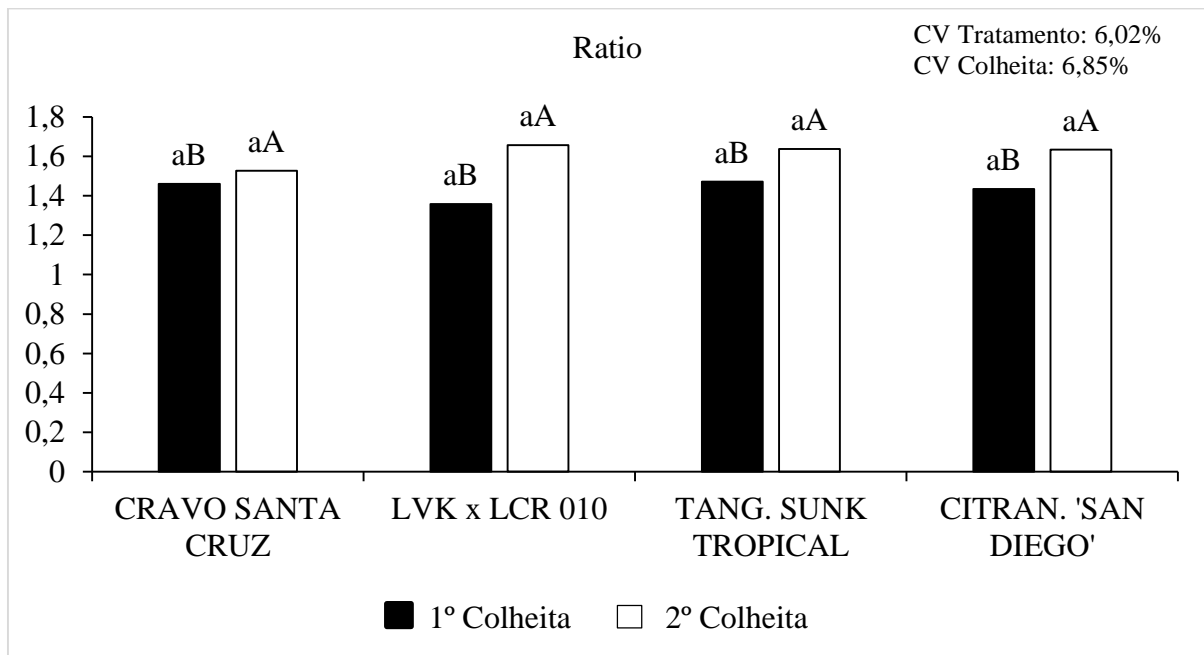
Médias seguidas por letras minúsculas diferentes simbolizam diferença entre os tratamentos.

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes simbolizam diferença entre as colheitas.

CV: Coeficiente de Variação.

Agrupamento de médias de Scott-Knott (probabilidade < 0,05).

Figura 16: Comparação de médias quanto ao Ratio dos frutos de Lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA, em duas colheitas.



Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, simbolizam diferença entre os tratamentos.

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, simbolizam diferença entre as colheitas.

CV: Coeficiente de Variação.

Agrupamento de médias de Scott-Knott (probabilidade < 0,05).

6 CONCLUSÃO

O porta-enxerto não influenciou na maioria das características físico-químicas dos frutos de Lima ácida ‘Tahiti’ na fase inicial de produção pelo teste de variância.

O porta-enxerto ‘Cravo Santa Cruz’ apresenta pH mais elevado em período chuvoso.

O período chuvoso aumenta o tamanho dos frutos, massa do suco e rendimento dos frutos de lima ácida ‘Tahiti’ e diminui a concentração de ácidos orgânicos e sólidos solúveis totais.

7 REFERÊNCIA

ALBRIGO, L.G. **Environmental influences on citrus fruit development.** In: INTERNATIONAL SEMINAR ON CITRUS PHYSIOLOGY, 2., 1992, Bebedouro. Proceedings... Jaboticabal: Funep, 1993. p.91-102.

ALMEIDA, C. O.; PASSOS, O. S. **Citricultura brasileira em busca de novos rumos.** Embrapa Mandioca e Fruticultura Cruz das Almas - BA, 1ª edição, 2011.

ALVES, R. E. Características das frutas para exportação. In: NETTO, A. G.; ARDITO, E. F. G.; GARCIA, E. E.C.G.; BLEINROTH, E.W.; FREIRE, F.C.O.; MENEZES, J.B.; BORDINI, M.R.; SOBRINHO, R.B.; ALVES, R.E. **Acerola para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita.** MAARA/SDR – Brasília: EMBRAPA – SPI, 1996, 30 p.

ARAÚJO, E. I. M.; MONTEIRO L. C. C. F.; OLIVEIRA, A. M. S.; ALVES, L. A.; BERTIN, L. M. Caracterização da atividade antioxidante, teor de fenóis totais e atividade larvicida frente ao *Aedes aegypti* de *Citrus sinensis* L. (Laranja). **Blucher Chemistry Proceedings**, v. 3, n. 1, p. 276-282, 2015.

ARAÚJO, J. R. G.; SALIBE, A. A.; Caracterização físico-morfológico dos frutos da microtangerina (*Citrus* spp.) de potencial como porta-enxerto. In: **Revista Brasileira de Fruticultura**. vol 24. no.3. Jaboticabal. 2002. Disponível em : < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452002000300009 >. Acessado em: 10 de janeiro de 2019.

ARRUDA, M. C.; FISCHER, I. H.; ZANETTE, M. M.; SILVA, B. L.; SANTOS, C. A. J. P. Qualidade físico química de frutos de laranja ‘Valência’ provenientes de cultivos orgânicos e convencional. **Citrus Research & Technology**, 2011, v 32, n. 2, p. 103-108.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. AgroEstat - **Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agrônômicos.** Versão 1.1.0.711. Jaboticabal: Unesp, 2015.

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, jul./ago. 2014, v.35, n.281, p.36-45,

BLUMER, S. **Citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos nanicantes para a laranjeira ‘valência’ (*Citrus sinensis* L. Osbeck).** Tese (doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba – SP, fevereiro 2005.

BRANDÃO, I. D. **Melhoramento Genético beneficia citricultura paraense.** Empresa Brasileira de agropecuária – Embrapa, Portal Embrapa, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-denoticias/-/noticia/3490860/melhoramento-genetico-beneficia-citricultura-paraense>>, Acesso em 11 de dezembro de 2018

BRITO, K. D.; FILHO, J. I. dos S.; OLIVEIRA, H. B. L.; ARAUJO, B. G.; NETO, E. da P.; LIMA, F. C. dos S. Estudo experimental do limão Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka): composição físico-química e de minerais da polpa in natura e do resíduo albedo. **Divulgação Científica e tecnológica do IFPB**, nº 37. João pessoa, 2017.

CARVALHO, H. W. L.; SOARES FILHO, W. DOS S.; MARTINS, C. R.; PASSOS, O. S.; TEODORO, A. V.; CARVALHO, L. M.; GIRARDI, E. A.; GESTEIRA, A. DA S.; CARDOSO, B. T.; OLIVEIRA, T. R. A.; MARQUES, M. G.; MOITINHO, A. C.; SANTOS, D. L.; PORTAL, E. S.; ARAUJO, S. B. **Desempenho da Laranjeira ‘Valência Tuxpan’ Sobre Diferentes Porta-enxertos em Áreas de Tabuleiros Costeiros do Estado de Sergipe.** Comunicado Técnico 181, Empresa Brasileira de agropecuária – Embrapa Dezembro, 2015.

CARVALHO, L. M.; CARVALHO, H. W. L.; BARROS, I.; MARTINS, C. R.; SOARES FILHO, W. DOS S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S.; PORTAL, E. S.; MARQUES, M. G.; ARAUJO, S. B. **Porta-Enxertos para Laranjeiras Doces nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe e da Bahia.** Comunicado Técnico 206, Empresa Brasileira de agropecuária – Embrapa Dezembro, 2017.

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

CARVALHO, S. A.; GRAF, C. C. D.; VIOLANTE, A. R. **Produção de material básico e propagação.** In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, P. Citros. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas: Fundag, 2005. p.281-316.

CECCHI, H. M. Fundamentos teóricos e pratico em análises de alimentos 2ª edição, São Paulo: editora Unicamp, 2003, pg. 208.

CHITARRA, M. I. F. Colheita e qualidade pós-colheita de frutos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 179, p. 8-18, 1994.

COELHO, Y.S. **Lima ácida ‘Tahiti’ para exportação: aspectos técnicos da produção.** Brasília: EMBRAPA – SPI, 1993. 35 p.

DANTAS, R. de L.; ROCHA, A. P. T.; ARAUJO, A. DOS S.; RODRIGUES, M. DO S. A.; MARANHÃO, T. K. L. Perfil da qualidade de polpas de fruta comercializadas na cidade de Campina Grande-PB. **Revista Verde**, v. 5, n. 5, p. 61-66, dez. 2010.

DAVIES, F.S.; ALBRIGO, L.G. Crop production science in horticulture. Citrus. Wallinford: **CAB International**, 1994. 254 p

DEL CARO, A.; PIGA A.; VACCA V.; HORTAGABBIO, M. Mudanças de flavonoides, vitamina C e capacidade antioxidante em segmentos de cítricos minimamente processadas e sucos durante o armazenamento. **Food Chemistry**. 2004, v. 84, p. 99-105.

DE PAULA, E. O, G. **Como estimar a Safra em Lima ácida Taiti?**. Via verde consultorias, São Sebastião do Paraíso-MG, 2017. Disponível em:< <http://www.viaverde.agr.br/artigo/como-estimar-a-safra-em-lima-acida-tahiti>>. Acessado em: 04 de setembro de 2018.

EMBRAPA. **Tabela de produção brasileira de laranja em 2017**. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/Base de Dados/index_pdf/dados/brasil/laranja/b1_laranja.pdf. Acessado em: 06 de janeiro de 2019.

GAYET, J. P.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.; GARCIA, E. E. C.; GARCIA, A. E.; ARDITO, E. F G.; BORDIN, M. R. Lima ácida ‘Tahiti’ para a exportação: Procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília, EMBRAPA–SPI. 1995, 36p.

GAYET, J. P.; SALVO FILHO, A. de. Colheita e beneficiamento, in: MATTOS JUNIOR, D. de.; DE NEGRI, J. D.; FUGUEIREDO, J. O. de. **Lima ácida ‘Tahiti’**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2003. P. 147-162.

GOES, C. T. S.; CARMO, J. S.; BRAGA, T. R.; OLIVEIRA, M. M. T.; SILVA, L. R.; TORRES, L. B. V. Caracterização física e físico-química de frutos do limão “Tahiti” (*Citrus latifolia* T.) cultivados em Guaraciaba do Norte-CE. **Revista Cultivando o Saber Cascavel**, 2012. v.5, n.3, p. 14-21.

HORTIBRASIL – **A medida do Sabor**, 2009. Disponível em:< <http://www.hortibrasil.org.br/2016-06-03-10-49-48/a-medidadosabor.html?showall=1&start-0>>. Acessado em: 10 de Setembro de 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2016**. SIDRA: Banco de Tabelas Estatísticas. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 8 de Janeiro de 2019.

IBRGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas sobre produção agrícola municipal**. 2018. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br> Acesso em: 16 dezembro 2018.

KIMBALL, D. A. Citrus processing: quality control and technology. New York: **Van Nostrand**, 1991. p. 473.

KIST, B. B.; SANTOS, C. E.; TRIXEL, M. Anuário brasileira da fruticultura 2017. Editora Gazeta, Santa Cruz do Sul – RS, 2017. Disponível em: <http://www.editoragazeta.com.br/flip/anuario-fruticultura-2017/files/assets/basic-html/index.html#4>. Acessado em: 8 de janeiro 2019.

KOLLER, O. C. **Citricultura: limão e tangerina**. Porto Alegre, Editora Rígel. 1994, 446p.

LAURIANE, A. D. A.; BRITO, M. E.; FERNANDES, P. D.; DE LIMA, G. S.; FILHO, W. D. S. S.; DE OLIVEIRA, E. S. Crescimento de combinações copa-porta-enxerto de citros sob estresse hídrico em casa de vegetação. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**. pg 211-217, 2015.

LEE, S. K.; KADER, A. A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 20, n. 3, p. 207-220, 2000.

LEMOS, L. M. C.; SIQUEIRA, D. L.; SALOMÃO, L. C.; CECON, P. R.; LEMOS, J. P. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA LARANJA- PERA EM FUNÇÃO DA POSIÇÃO NA COPA. **Rev. Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 4, p. 1091-1097, Dezembro 2012.

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** – ISSN: 1677-0293. Ano X –Número 20 – Dezembro de 2011 –Periódico Semestral.

LOUREIRO, F. L. C.; SOMBRA, K. E. S. SILVEIRA, A. T. L.; RODRIGUES, A. J. O.; BASTOS, D. C.; SOUZA, P. A. **Caracterização físico-química de frutos de limeira acida ‘Tahiti’ sobre cinco porta-enxertos**. II Encontro Nacional da Agroindústria: desafios da agroindústria no Brasil, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326584612_Caracterizacao_fisico-quimica_de_frutos_de_limeira_acida_'Tahiti'_sobre_cinco_porta-enxertos. Acessado em: 6 de janeiro de 2019.

LUCHETTI, M. A.; MATTOS JÚNIOR, D.; NEGRI, J.D. DE; FIGUEIREDO, J.O. **Aspectos gerais e distribuição**. In: Mattos júnior, d.; Negri, j.d. De; Figueiredo, j.o. (Ed.). **Lima ácida Tahiti**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2003. p.1-12.

MAÇORANO, R. P. **IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA DINÂMICA DA CITRICULTURA NO ESTADO DE SÃO PAULO**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

MARCHI, R. J. **Modelagem de curvas de maturação da laranja-Pêra (*Citrus sinensis* L. Osbeck) na região de Bebedouro - SP**. 1993. 107 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.

MARENGO, S. **Instituto Agrônomo de Campinas**. iac.sp.gov. 2009., disponível em:< <http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/dissertacoes/Samanta%20Marengo.pdf>. > Acesso em 26 de dezembro 2018.

MAXIMO, G. A. da S.; ALMEIDA, M. L. M. **Produção de mudas enxertadas de lima ácida tahiti (*Citrus latifolia* tanaka) sob diferentes variedades de porta-enxertos**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação), Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço – PA, 2016.

MIRANDA, M. N. **DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DE FRUTOS DE LIMA ÁCIDA ‘TAHITI’ (*Citrus latifolia* Tanaka) NAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS DA REGIÃO DE COLORADO DO OESTE – RONDÔNIA**. 2010. Tese (Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA. C U I A B Á – MT, 2010.

NASCENTE, A. S. **Aproveitamento de subprodutos de frutas**. Embrapa Rondonia, 2003.

NEGREIROS, J. R. D. S., ANDRADE-NETO, R. D. C., MIQUELONI, D. P., & LESSA, L. S. Estimativa de repetibilidade para caracteres de qualidade de frutos de laranja-doce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, p. 40-48, 2014.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G. **Anuário da citricultura 2017**. 1ª edição, Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos (CtрусBr), São Paulo, 2017.

ODAIR, Z.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. - 4ª Edição 1ª Edição Digital, Instituto Adolfo Lutz, p. 168. São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, E. M.; SOUZA, E. S.; GIRARDI, E. A.; SOARES FILHO, W. 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. v.1, p.1-4.

PEREIRA, A. C. De C. **Qualidade pós-colheita da laranja pêra rio comercializada nas centrais de abastecimento do estado de Goiás**. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia), Centro Universitário de Goiás, Goiânia, 2014.

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO W. dos S.; ALMEIDA, C. O. **Comportamento de variedades cítricas na região da Chapada Diamantina, Estado da Bahia, Nordeste do Brasil**. In: ALMEIDA, C.O. de et al. (Ed.). Citricultura brasileira em busca de novos rumos: desafios e oportunidades na região Nordeste. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. p.101-149.

PEIXOTO, S. C.; PEREIRA, M. B.; FACCO, J. F. **Estudo de química: o método experimental como uma alternativa viável para aprendizagem**. 31º Encontro de debates sobre o ensino de química. Furg, 2011.

PINTO, A. C. Q.; SOUZA, E. S. de; RAMOS, V. H. V. Tecnologia de produção e comercialização da lima ácida ‘Tahiti’, da goiaba e do maracujá-azedo para o cerrado. Brasília – DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2004. 69 p. (documentos 111).

POMPEU J. R. **Porta-enxertos**. Campinas, São Paulo, Fundação Cargill, Vol.1, 1991. p.265-280.

PRUDENTE, R. M.; SILVA, L. M. S. P 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. 929.

RAMOS, Y. C.; STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A.; LEO, H. C.; GESTEIRA, A. S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. Dwarfing rootstocks for Valencia sweet orange. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 12., 2012, Valencia. **Book of Abstracts**. Valencia: International Society of Citriculture, 2012. v.1, p.324-325.

REUTHER, W.; RIOS-CASTAÑO, D. Comparison of growth, maturation and composition of citrus fruits in subtropical California and tropical Colombia. In: Citrus Simp., 1969. Riverside. **Proceedings**, University of California, 1969. p. 277-300.

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.

RODRIGUEZ, O. **Ecofisiologia dos citros**. In: CASTRO, P. R. C. (Ed.). Ecofisiologia da produção agrícola. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. p. 149- 164.

SILVA, B. N.; ROCHA, A. M.; SAMPAIO, S. M. N. **Interação biofísica e do uso da terra na dinâmica da paisagem do município de Capitão Poço-PA, em sistema de informação geográfica**. Embrapa Amazônia Oriental, p. 42. 1999.

SILVA, J. F.; ARANTES, L. O.; CERRI NETO, B.; LAVANHOLE, D. F.; COREA, L. Z.; CALATRONI, D.; ARANTES, S. D.; ALVES, F. L. **Avaliação da combinação de diferentes copas de laranjas enxertadas sobre o limão-cravo**. II SICT do Incaper – Controle nº 014, 2017.

SILVA, N. M. da P.; GUEDES, D. R. da S.; CAVALCANTE, M. da S. **ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS LARANJAS CRAVO (*Citrus reticulata*) E MIMO DO CÉU (*Citrus sinensis*)**. Anais do III congresso Brasileiro de ciências da saúde. V. 1, 2018.

SILVA, S. E. L.; SOUZA, A. DAS G. C. **Produção de Mudanças de Laranja**. Embrapa Amazônia Ocidental. Circular técnico. Manaus – AM, Dezembro, 2002. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAA-2009-09/10248/1/circ_tec14.pdf. Acessado em: 14 de novembro 2018.

SIMÕES, W. L.; COELHO, E. F.; MARTINEZ, M. A.; FILHO, M. A. C.; COSTA, E. L. da C.; GOMES, V. H. F. Produtividade e características físico-químicas dos frutos da lima ácida 'Tahiti' sob diferentes disposições de micro aspersores. **Water Resources and Irrigation Management**, v.6, n.1, p.107-114, 2017.

SOARES FILHO, W. DOS S.; DIAMANTINO, M. S. A. S.; MOITINHO, E. D. B. 'Tropical': uma nova seleção de tangerina 'sunki'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 127-132, 2002.

SOARES FILHO, W. DOS S.; SOBRINHO, A. P. DA C.; PASSOS, O. S. **Limão Cravo Santa Cruz: Variedade com maior número de sementes**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas – BA, dezembro de 2003.

SOARES FILHO, W. DOS S.; SOBRINHO, A. P. DA C.; PASSOS, O. S. **Tangerina 'Sunki Tropical'**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas – BA, dezembro de 2003.

SOARES FILHO, W. DOS S.; VILARINHOS, A. D.; ALVES, A. A. C.; SOBRINHO, A. P. DA C.; OLIVEIRA, A. A. R.; SOUZA, A. DA S.; LEDO, C. A. DA S.; CRUZ, J. L.; SOUZA, L. D.; NETO, M. T. DE C.; FILHO, M. DOS S. G.; PASSOS, O. S.; FILHO, P. E. M.

Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: obtenção de híbridos. – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003.

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.

SOUSA, P. F. C. **Avaliação de laranjeiras doces quanto à qualidade de frutos, períodos de maturação e resistência a *guignardia citricarpa*.** Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, para a obtenção do título de Doutor em Agronomia. Jaboticabal, 2009.

SOUZA, C.R.; MOTA, R.V.; FRANÇA, D.V.C.; PIMENTEL, R.M.A.; REGINA, M.A. **Cabernet Sauvignon grapevine grafted onto rootstocks during the autumn-winter.** *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.72, n.2, p.138-146, 2015.

SOUZA, J. M. A.; ATAÍDE, E. M.; SILVA, M. S. **Conservação pós-colheita de lima ácida 'tahiti' com uso de ácido giberélico, cera de carnaúba e filme plástico em condição refrigerada.** *Magistra*, Cruz das Almas, V. 27, N.1, p. 122 - 129, Jan/Mar. 2015.

SOUZA, J.C. da S.; GASPAR, J.W.; SIQUEIRA, D.L. de. **Maturação e Qualidade da laranja 'Bahia' (Citrus sinensis), cultivada na Zona da Mata de Minas Gerais.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1994. v. 2, p. 213.

SOUZA, M.J.H. Análises do manejo de água, graus-dia, radiação interceptada e produtividade na lima ácida 'Tahiti'. 2001. Tese (Engenharia Agrícola) UFV, Viçosa, 2001.

STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J.; MARUR, C. J.; GOMES, J. C. **Crescimento vegetativo de plantas cítricas no norte e noroeste do Paraná.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 27, n. 3, p. 412-417, 2005.

STUICHI, E. S.; CYRILLO, F. L. L. **LIMA ÁCIDA 'TAHITI'.** *BOLETIM CITRICOLA*, UNES, Jaboticabal: Funep, 1998, pg 35.

TEIXEIRA, L. J. Q.; PEREIRA, J. M. A, T. K.; SILVA, N. M.; REIS, F. P. Hábitos de consumo de frutas entre estudantes da Universidade Federal de Viçosa. *Ceres*, Viçosa, MG, v.53, n. 307, p. 366-373, 2006.

TING, S. V.; **Citrus fruits.** In: CHA, H. T. J. *Handbook of tropical foods.* New York: Marcel Dekker, 1993. Chap. 5, p.201-253

TING, S.V.; ATTAWAY, J.A.; Citrus fruits. In: Hulme AC (ed.). *The biochemistry of fruit and their products.* London, **Academic. Press.** v.2, p.107 – 171. 1971.

TROMBIN, V. **Com influência da Chuva, safra de laranja aumenta no país.** Notícias agrícolas, 2018. Disponível em: <
<https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/hortifruiti/209530-com-influencia-da-chuva-safra-da-laranja-tem-alta-no-pais.html#.XDcSalxKiUI>> Acessado em: 09 de janeiro de 2019.

VOLPE, C. A.; SCHOFFEL E. R.; BARBOSA J. C. Influência da soma térmica e da chuva durante o desenvolvimento de laranjas ‘Valência’ e ‘Natal’ na relação entre sólidos solúveis e acidez e no índice tecnológico do suco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2002, pg. 436-441.

WALKER, T. E.; PONTE, M. N.; COPPETTI, C. dos S. L.; LOPES, M. C.; LUCCHESI, O. A. **Análise técnica de um pomar de limão Taiti no município de Ijuri Rio Grande do Sul**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2017.

ZULIAN, A.; DÖRR, A. C.; ALMEIDA, S. C. Citricultura e agronegócio cooperativo no Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 11, p. 2291-2306, 2013.

8 ANEXOS

Anexo 1: Tabela com os valores usados para realizar o cálculo de acidez das amostras da primeira colheita.

Limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’		
	Massa do suco (g)	Volume gasto na titulação (ml)
Repetição 1		
Amostra 1	0,7588	7
Amostra 2	0,8427	8
Amostra 3	-	-
Repetição 2		
Amostra 1	0,7172	7,6
Amostra 2	0,8317	8
Amostra 3	-	-
Repetição 3		
Amostra 1	0,7554	6,1
Amostra 2	0,8265	6,9
Amostra 3	-	-
Repetição 4		
Amostra 1	0,7438	6,9
Amostra 2	0,8336	7,6
Amostra 3	-	-
Tangerina ‘Sunki Tropical’		
	Massa do suco (g)	Volume gasto na titulação (ml)
Repetição 1		
Amostra 1	0,7340	6,8
Amostra 2	0,8341	7,7
Amostra 3	-	-
Repetição 2		
Amostra 1	0,7533	7,1
Amostra 2	0,8332	7,8
Amostra 3	-	-
Repetição 3		
Amostra 1	0,8874	7,7
Amostra 2	0,7066	6,3
Amostra 3	-	-
Repetição 4		
Amostra 1	0,7589	7,3
Amostra 2	0,8943	8,5
Amostra 3	-	-
LVK x LCR - 010		

	Massa do suco (g)	Volume gasto na titulação (ml)
Repetição 1		
Amostra 1	0,7674	7,4
Amostra 2	0,8428	8,1
Amostra 3	-	-
Repetição 2		
Amostra 1	0,7200	6,7
Amostra 2	0,8160	7,6
Amostra 3	-	-
Repetição 3		
Amostra 1	0,7017	6,3
Amostra 2	0,8340	7,7
Amostra 3	-	-
Repetição 4		
Amostra 1	0,8623	8,3
Amostra 2	0,6952	6,4
Amostra 3	-	-
Citrandarim 'San Diego'		
	Massa do suco (g)	Volume gasto na titulação (ml)
Repetição 1		
Amostra 1	0,7274	7,1
Amostra 2	0,8342	8
Amostra 3	-	-
Repetição 2		
Amostra 1	0,7932	7,1
Amostra 2	0,8425	7,6
Amostra 3	-	-
Repetição 3		
Amostra 1	0,7055	6,7
Amostra 2	0,8275	7,9
Amostra 3	-	-
Repetição 4		
Amostra 1	0,7381	7
Amostra 2	0,8158	7,8
Amostra 3	-	-
Fator de Correção da Solução NaOH: 0,0974		

Anexo 2: Tabela com os valores usados para realizar o cálculo de acidez das amostras da segunda colheita.

Limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’		
	Massa do suco (g)	Volume gasto na titulação (ml)
Repetição 1		
Amostra 1	0,918	9
Amostra 2	1,1716	11,5
Amostra 3	1,4706	14,6
Repetição 2		
Amostra 1	0,9918	10,7
Amostra 2	1,0874	11,8
Amostra 3	1,3064	14,2
Repetição 3		
Amostra 1	0,8515	8,7
Amostra 2	1,4105	14,4
Amostra 3	1,368	13,8
Repetição 4		
Amostra 1	0,9659	9,9
Amostra 2	1,0513	11
Amostra 3	1,6584	17,5
Tangerina ‘Sunki Tropical’		
	Massa do suco (g)	Volume gasto na titulação (ml)
Repetição 1		
Amostra 1	0,9225	9,4
Amostra 2	1,068	10,9
Amostra 3	1,4211	14,6
Repetição 2		
Amostra 1	1,2709	12,7
Amostra 2	1,057	10,4
Amostra 3	0,9991	10
Repetição 3		
Amostra 1	0,9054	9
Amostra 2	1,1003	10,9
Amostra 3	1,5659	15,4
Repetição 4		
Amostra 1	0,9642	9,5
Amostra 2	1,0446	10,4
Amostra 3	1,5224	15,4
LVK x LCR - 010		
	Massa do suco (g)	Volume gasto na titulação (ml)

Repetição 1		
Amostra 1	0,9028	9,5
Amostra 2	1,0824	11,2
Amostra 3	1,7473	18,2
Repetição 2		
Amostra 1	0,865	9
Amostra 2	1,04	10,5
Amostra 3	1,515	15,5
Repetição 3		
Amostra 1	0,8275	7,9
Amostra 2	1,024	9,1
Amostra 3	1,5667	15,3
Repetição 4		
Amostra 1	0,8404	8
Amostra 2	1,0877	10,4
Amostra 3	1,529	14,3
Citrandarim 'San Diego'		
	Massa do suco (g)	Volume gasto na titulação (ml)
Repetição 1		
Amostra 1	0,8462	9,2
Amostra 2	1,298	13,6
Amostra 3	1,53	17,3
Repetição 2		
Amostra 1	0,8894	8,3
Amostra 2	1,19	11
Amostra 3	1,5379	14,5
Repetição 3		
Amostra 1	0,826	8,2
Amostra 2	1,0251	10,2
Amostra 3	1,517	14,8
Repetição 4		
Amostra 1	0,8404	8,1
Amostra 2	1,0877	10,3
Amostra 3	1,529	14,3
Fator de Correção da Solução NaOH: 0,0975 e 0,0984		

*Foi utilizado a solução de NaOH com fator de correção na concentração de 0,0984 a partir da Tratamento LVK x LCR - 010 na repetição 3.