

UFRRJ

INSTITUTO DE TECNOLOGIA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS**

DISSERTAÇÃO

**Avaliação da qualidade pós-colheita da laranja de Tanguá com vista à
comprovação de singularidade para obtenção da indicação geográfica**

Tassiana Albuquerque Bassin Ucha Campos

2022



UFRRJ

**Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Instituto de Tecnologia
Departamento de Tecnologia de Alimentos
Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos**

**Avaliação da qualidade pós-colheita da laranja de Tanguá com vista à
comprovação de singularidade para obtenção da indicação geográfica**

Tassiana Albuquerque Bassin Ucha Campos

Sob orientação do professor

Dr. Otniel Freitas Silva

e coorientação

Dr. Antonio Gomes Soares

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência e tecnologia de Alimentos, no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Área de Concentração Ciência de Alimentos.

Seropédica, RJ
2022

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C186a Campos, Tassiana Albuquerque Bassin Ucha , 1987-
Avaliação da qualidade pós colheita da laranja com
vista a comprovação de singularidade para obtenção da
indicação geográfica / Tassiana Albuquerque Bassin
Ucha Campos. - Rio de Janeiro, 2022.
57 f.

Orientador: Otniel Freitas Silva.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, PPGCTA, 2022.

1. Laranja seleta. 2. Laranja natal folha murcha.
3. Tangua. 4. Indicação geográfica. I. Silva, Otniel
Freitas, 1966-, orient. II Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro. PPGCTA III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



TERMO N° 844/2022 - PPGCTA (12.28.01.00.00.00.41)

N° do Protocolo: 23083.044765/2022-06

Seropédica-RJ, 21 de julho de 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

TASSIANA ALBUQUERQUE BASSIN UCHA CAMPOS

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, no Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, área de Concentração em Ciência de Alimentos.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 06/07/2022

OTNIEL FREITAS SILVA (Dr) Embrapa (orientador)

DAVY WILLIAM HIDALGO CHÁVEZ (Dr) UFRRJ

ALEXANDRA MARA GOULART NUNES MAMEDE (Dra) IFBA

CAROLINE CORRÊA DE SOUZA COELHO (Dra)

Documento não acessível publicamente

(Assinado digitalmente em 21/07/2022 14:23)

ALEXANDRA MARA GOULART NUNES
MAMEDE

ASSINANTE EXTERNO
CPF: 080.306.837-78

(Assinado digitalmente em 25/07/2022 10:59)

OTNIEL FREITAS SILVA

ASSINANTE EXTERNO
CPF: 170.726.462-72

(Assinado digitalmente em 25/07/2022 11:41)

DAVY WILLIAM HIDALGO CHÁVEZ

ASSINANTE EXTERNO
CPF: 061.825.607-34

(Assinado digitalmente em 22/07/2022 09:29)

CAROLINE CORRÊA DE SOUZA COELHO

ASSINANTE EXTERNO
CPF: 131.073.747-92

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **844**, ano: **2022**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **21/07/2022** e o código de verificação: **dbc9b61a7**

Dedicatória

A Deus por me guiar.

A minha mãe e meu esposo por sempre acreditarem.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, minha família e a todos aqueles que de uma forma contribuíram para que essa nova etapa acadêmica fosse possível.

Agradeço ao meu orientador Otniel Freitas Silva e ao coorientador Antonio Gomes Soares pela disponibilidade de ensino e a toda equipe técnica da Embrapa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Biografia

Tassiana Albuquerque Bassin Ucha Campos, nascida em 18 de janeiro de 1987 na cidade do Rio de Janeiro. Possui Bacharelado em Nutrição (2008) pela Faculdade Bezerra de Araújo (FABA). Em 2011 concluiu o curso de Especialização em MBA em Gestão, Qualidade e Segurança Alimentar (UBM). Atua na área de consultoria de alimentos em restaurantes comerciais desde sua formação.

Resumo

CAMPOS, Tassiana A. Bassin Ucha. **Avaliação da qualidade pós-colheita da laranja de Tanguá com vista à comprovação de singularidade para obtenção da indicação geográfica.** P 1-57. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

A laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) é uma fruta cítrica da família das Rutáceas, originada da Ásia, onde foi introduzida no Brasil pelos portugueses na época da colonização. Atualmente o país é o principal produtor mundial de citros e o maior exportador de suco concentrado de laranja. Dentre os principais produtores de laranja no país os estados de São Paulo e Minas Gerais se destacam pelo volume de produção. Atualmente município de Tanguá, localizado no Rio de Janeiro se destaca pela produção de laranjas das cultivares Seleta e Natal Folha Murcha. As laranjas provenientes de algumas regiões como Tanguá, possuem características diferenciadas, dentre elas os sólidos solúveis, medidos em grau °Brix, resultado da combinação das características do solo, clima, relevo, conferindo sabor diferenciado. Diante desse diferencial, a região de Tanguá com a parceria da Emater-Rio, a Prefeitura, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a Embrapa Solos e a Embrapa Agroindústria de Alimentos, solicitaram ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) o selo de Indicação Geográfica (IG) na espécie Denominação de Origem, onde para obtenção desse selo é necessário que o produto obtenha características diferenciadas exclusivamente da região geográfica. O presente trabalho teve por objetivo avaliar as características físicas e químicas para comprovação de singularidade para obtenção da indicação geográfica. As laranjas Seleta e Natal Folha Murcha avaliadas apresentaram valores significativos ($p < 0,05$) para os parâmetros físicos do tamanho da fruta, assim como a massa do fruto, onde foram encontrados valores de médias 310,50 g para Seleta e 220,42 g na Natal Folha Murcha e um maior rendimento de suco (%) para a laranja Natal Folha Murcha (54,55), porém no parâmetro do volume do suco não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as cultivares, destacando-se que mesmo a Seleta possuindo maior tamanho e massa o rendimento do suco da Natal Folha Murcha obteve resultados mais relevantes, ponto positivo avaliado pelo consumidor final. Nos parâmetros físico-químicos o pH obteve valores significativos entre as cultivares, onde a Seleta um pH de 4,25 e a Natal Folha Murcha 3,66. Já no parâmetro de sólidos solúveis não houve diferença significativa, porém ambas estão com valores acima do preconizado. Em relação a acidez total titulável houve diferença significativa, assim como no parâmetro de RATIO. O atributo de cor

instrumental das laranjas avaliadas não houve diferença significativa entre elas. As laranjas Seleta e Natal Folha Murcha se destacaram pela baixa acidez e alto valor de RATIO, resultando em uma laranja com alto poder de dulçor. As laranjas avaliadas apresentaram atributos considerados positivos e diferenciados como poder de doçura, características essas favoráveis para a solicitação do selo de IG.

Palavras-chave: laranja seleta, laranja natal folha murcha, Tanguá, indicação geográfica.

ABSTRACT

CAMPOS, Tassiana A. Bassin Ucha. **Post-harvest quality assessment of Tanguá orange with a view to proving uniqueness for the indication of the geographical indication.** P 1-57. Dissertation (Master of Food Science in Technology). Institute of Technology, Department of Food Technology, Federal Rural University of Rio and Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

The orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck) is a citrus fruit from the Rutaceae family, originated from Asia, where it was introduced in Brazil by the Portuguese at the time of colonization. Currently the country is the world's leading producer of citrus and the largest exporter of orange juice concentrate. Among the main orange producers in the country, the states of São Paulo and Minas Gerais stand out for their production volume. Currently, the city of Tanguá, located in Rio de Janeiro, stands out for the production of oranges of the cultivars Seleta and Natal Folha Murcha. The oranges from some regions like Tanguá, have different characteristics, among them the soluble solids, measured in °Brix degree, a result of the combination of soil characteristics, climate, relief, giving different flavor. Given this difference, the Tanguá region in partnership with Emater-Rio, the Prefecture, the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA), Embrapa Soil and Embrapa Food Agroindustry, applied to the National Institute of Industrial Property (INPI) the seal of Geographic Indication (GI) in the species Denomination of Origin, where to obtain this seal is necessary that the product has different characteristics exclusively of the geographical region. The present work aimed to evaluate the physical and chemical characteristics to prove the uniqueness for obtaining the geographical indication. The evaluated oranges Seleta and Natal Folha Murcha presented significant values ($p < 0.05$) for the physical parameters of the fruit size, as well as the fruit mass, where were found mean values of 310.50 g for Seleta and 220.42 g for Natal Folha Murcha and a higher juice yield (%) for the Natal Folha Murcha orange (54.55).0.05) between cultivars, highlighting that even though the Seleta has a larger size and mass, the juice yield of the Natal Folha Murcha orange obtained more relevant results, a positive point evaluated by the final consumer. In the physical-chemical parameters, the pH had significant values between the cultivars, where the Seleta had a pH of 4.25 and Natal Folha Murcha 3.66. As for the parameter of soluble solids there was no significant difference, but both are with values above the recommended. In relation to total titratable acidity there was a significant difference, as well as in the parameter of RATIO. The attribute of instrumental color of oranges evaluated there was no significant difference between them. The oranges

Seleta and Natal Folha Murcha stood out for the low acidity and high value of RATIO, resulting in an orange with high power of sweetness. The evaluated oranges presented attributes considered positive and differentiated as sweetness power, these characteristics are favorable for applying for the GI seal.

Keywords: seleta orange, orange natal folha murcha, Tanguá, geographical indication

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valor nutricional da laranja	17
Tabela 2: Composição de cultivares de laranja por 100 g de parte comestível	17
Tabela 3: Dados da quantidade produzida de laranja nos principais estados produtores em 2020. (IBGE,2022)	19
Tabela 4: Dados estatísticos de produção agrícola de laranja dos principais municípios produtores do Rio de Janeiro, em 2020. (IBGE,2022)	19
Tabela 5: Dados estatísticos de produção agrícola de laranja do município de Tanguá em 2016,2018 e 2020. (IBGE,2022)	19
Tabela 6. Indicações Geográficas nacionais	23
Tabela 7. Características físicas dos frutos da laranjeira de cultivar Seleta e Natal Folha Murcha da região de Tanguá	35
Tabela 8. Características físico-químicas dos frutos da laranjeira de cultivar Seleta e Natal Folha Murcha da região de Tanguá	39
Tabela 9. Valores de cor instrumental do suco das variedades dos frutos da laranjeira de cultivar Seleta e Natal Folha Murcha da região de Tanguá	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Laranjeira da cultivar Seleta	14
Figura 2. Laranjeira da cultivar Natal Folha Murcha	15
Figura 3. Mapa dos principais municípios produtores de laranja no Rio de Janeiro	20
Figura 4. Logo de representação da IG da laranja do município de Tanguá	28
Figura 5. Laranjas Seleta e Natal Folha Murcha	30

SUMÁRIO

1.	Introdução	10
2.	Revisão Bibliográfica	12
2.1	Laranja doce (<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck)	12
2.2	Valor nutricional	15
2.3	Município de Tanguá	18
2.4	Indicação Geográfica	21
3.	Objetivos	29
3.1	Objetivo Geral	29
3.2	Objetivo específico	29
4.	Material e Métodos	29
4.1	Localização e caracterização da área	29
4.2	Material	29
4.3	Metodologia	30
4.3.1	Tamanho da fruta	30
4.3.2	Massa da fruta	31
4.3.3	Volume do suco	31
4.3.4	Rendimento do suco	31
4.3.5	Análise de pH.....	31
4.3.6	Acidez total titulável	31
4.3.7	Teor de sólido solúvel	32
4.3.8	Razão sólidos solúveis / acidez (RATIO)	32
4.3.9	Cor do suco	32
4.3.10	Análise estatística	32
5.	Resultados e Discussão	33
5.1	Avaliação física dos frutos.....	33
5.2	Avaliação físico-química dos frutos.....	35
5.3	Avaliação da cor do suco dos frutos.....	39
6.	Conclusão	42
7.	Referências Bibliográficas	43

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Citrus* é cultivado em todo o mundo, onde várias espécies são plantadas e produzidas em regiões com clima tropical, subtropical e mediterrâneo (EMMANOUILIDOU; KYRIACOU 2017). A ampla variedade de citrus com sabor azedos e doce se diferenciam entre as frutas conhecidas como: laranja (*Citrus sinensis* L. *Osbeck*), limão (*Citrus limon* L. *Burmann f.*), lima (*Citrus limettioides* *Tanaka*), lima-ácida (*Citrus aurantifolia* *Swingle*), pomelo (*Citrus paradisi* *Macfadyen*) e tangerina (*Citrus reticulata* *Blanco*) (STRAZZER et al., 2019).

A produção global de frutas cítricas obteve um aumento significativo, em torno de 100 milhões de toneladas foram produzidas nos anos de 2009-2010, das quais se destaca a laranja como uma das mais importantes espécies (RAFIQ et al.,2018).

A laranja (*Citrus sinensis* L. *Osbeck*) é a fruta cítrica da família das Rutáceas, originada da Ásia, onde foi introduzida no Brasil pelos portugueses na época da colonização. Atualmente o país é o principal produtor mundial de citros e o maior exportador de suco concentrado de laranja, sendo seu cultivo muito importante para economia do país (CITRUSBR,2020). De acordo com o United States Department of Agriculture (USDA) no relatório semestral de 2019, a safra brasileira obteve a projeção na sua produção de 494 milhões de caixas com peso em média de 40 kg cada, um aumento de 26% em relação aos dados da safra anterior. A exportação do suco concentrado nos meses iniciais de 2019/2020 obteve um resultado de 293.107 toneladas, onde se destaca o aumento comparado na safra anterior.

Segundo o USDA os estados de São Paulo e Minas Gerais atualmente são os principais produtores de laranja, devido as condições climáticas locais e a aplicação de boas práticas no gerenciamento de produção, fatores positivos no aumento anual de suas produções. O Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus/2021) estima que a safra do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro de 2019/2020 foi de 385,31 milhões de caixas de laranja.

A citricultura é importante atividade econômica em âmbito nacional, onde as principais cultivares de laranjas são: Bahia, Pêra, Natal, Valência, Hamlim, Westin e

Rubi, o que o faz do Brasil o maior produtor de laranja doce, seguido da China e Estados Unidos (CASERTA et al.,2020; ROSSI et al., 2020).

Segundo IBGE (2020), o Estado do Rio de Janeiro produziu em 2019 o total de 64.194 toneladas de laranja, onde essa produção é distribuída em 25 municípios fluminenses produtores. Dentre os municípios produtores, destaca-se, desde o ano de 2012, o município de Tanguá, localizado na região Metropolitana do Rio de Janeiro, como o principal produtor de laranja do Estado do Rio de Janeiro. Neste município, a cultura da laranja exerce papel de grande importância na região, sendo geradora do desenvolvimento socioeconômico para os produtores rurais (SILVA et al.,2018).

Da classe das frutas cítricas, a laranja, desperta atenção devido a sua concentração de nutrientes como: a vitamina C, o folato, as fibras alimentares, os minerais, os flavonoides, os aminoácidos, os ácidos fenólicos e os carotenoides (ANCOS et al.,2020). Os ácidos orgânicos e os açúcares também estão entre os principais nutrientes da fruta cítrica. A laranja se destaca pelos benefícios exercidos à saúde humana, por possuir todos estes nutrientes (LETAIEF et al.,2016; BOTINA et al.,2019).

A qualidade da laranja depende de fatores relacionados a pré-colheita como a localização, a presença de pragas entre outros fatores. Já no ciclo de pós-colheita o acondicionamento, o transporte e o armazenamento são práticas que afetam a vida útil, a qualidade e o preço de mercado. Esses cuidados principalmente na pós-colheita são essenciais para manutenção dos atributos de qualidade da laranja como a boa aparência do fruto, o sabor, o aroma e o valor nutricional (AGOSTINI,2014).

Nos registros históricos, existem relatos da associação entre o produto e a região produtora, onde ao longo do tempo, produtores buscam a comprovação que alguns produtos de determinadas regiões apresentam qualidade particulares, atribuíveis a sua origem geográfica (CAMIN et al.,2017). A indicação geográfica (IG) é um registro atribuído a produtos ou serviços que possuem características do local de origem, associado aos atributos de qualidade da região (MAPA,2022).

Os alimentos que possuem qualidades diferenciadas pelo seu modo de produção, características naturais atribuídas ao produto, são fatores que se destacam quando o alimento possui IG (CAMIN et al.,2017).

Após a aprovação de IG diretamente relacionado ao mapeamento georreferenciado, a qualidade do produto atestada pode contribuir para o crescimento e o desenvolvimento das regiões produtoras que fazem parte do georreferenciamento. Por certo haverá agregação de valor comercial, social e ecológico, aumentando a venda nos mercados, gerando condições melhores de inserção no mercado, tornando-se os produtores mais competitivos (PELLIN, V., CURADI, F, C., 2018).

É vasto os estudos que apontam a preocupação com os cuidados da pós-colheita associada a qualidade dos alimentos (MINTEN et al.,2020). Apesar disso, ainda são escassos os estudos sobre a Indicação Geográfica com abordagem aos parâmetros de qualidade da laranja.

Seguindo a cronologia dos estudos relacionados ao tema do presente projeto, nos últimos anos observa-se que as pesquisas nesta área ainda são incipientes. Portanto, verifica-se que estudos de qualidade pós-colheita de laranja de Tanguá para obtenção da Indicação Geográfica apresenta importância relevante para dar competitividade ao produto produzido no Estado do Rio de Janeiro.

Desta forma, faz-se necessário o estudo na avaliação da qualidade das laranjas no município de Tanguá para subsidiar a definição da Indicação Geográfica do município.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.Laranja doce (*Citrus sinensis* L. Osbeck)

O gênero citrus é nativo de extensa área territorial asiática, que se estende no nordeste da Índia ao norte da China Central e leste das Filipinas, Tailândia e Indonésia, seus frutos são cultivados há milhares de anos, onde durante esse tempo correram diversas mutações genéticas, dificultando suas identificações (ERPEN et al.,2018).

A laranja doce, *Citrus sinensis* L. Osbeck, é a espécie de citros mais cultivada e é originada provavelmente do sul da China, onde é considerada produto com grande potencial de cultivo e exportação, sendo esta planta de fácil adaptação às condições climáticas e solo. Além disso, sua produção e colheita ocorre na maior parte do ano, onde cada espécie possui o seu próprio período específico (COELHO et al., 2019).

A maioria das cultivares de laranja doce no Brasil são enxertadas com limão Cravo há várias décadas, onde o enxerto induz na melhora de produtividade e boa qualidade dos frutos, proporcionando colheita precoce e maior resistência as doenças em pomares de citros (CARVALHO et al., 2021).

A grande diversificação de porta-enxertos e cultivares de laranjas doces se tornou muito importante para a citricultura brasileira, onde um dos principais objetivos é reduzir os altos riscos de surgimentos de doenças, principalmente nas laranjas doces. Dentre as cultivares, o enxerto de Natal Folha Murcha foi obtido a partir da mutação natural local e é adequado tanto para indústria quanto para o mercado de frutas secas (AVILÉS et al., 2011). Entretanto, se faz necessário o cuidado no processo de colheita, onde as laranjas precisam serem colhidas no seu estágio de maturação completo, devido ao seu padrão de respiração, pois se trata de frutos não climatéricos (BRUNINI et al., 2013).

As variedades de laranja doce podem ser classificadas em três grupos: laranja comum (também conhecida como laranja branca), laranja de umbigo e laranja pigmentadas (ou laranjas sanguíneas) e de baixa acidez (STINCO et al., 2016). O primeiro grupo é usado principalmente na indústria de alimentos para produção de sucos, já o segundo grupo tem como principal característica a textura firme e o terceiro grupo tem como destaque sua coloração avermelhada se tornando favoráveis para o consumo fresco (SATARI, B; KARIMI, K. 2018).

As principais variedades comerciais de laranja produzidas no município de Tanguá, localizado no Rio de Janeiro são Seleta (Figura 1), Natal e Natal Folha Murcha (Figura 2) (SILVA et al., 2018). Dentre as variedades existem duas espécies que se diferenciam devidos aos seus atributos que são: *Citrus sinensis* e *Citrus aurantium*. A primeira espécie se destaca pelo poder de doçura, onde é utilizada nas preparações de sucos, doce e no consumo *in natura*, onde essas características são encontradas nas laranjas lima, bahia, pera e seleta. Já a segunda espécie possui sabor ácido, onde sua casca é utilizada na fabricação de doces (OLIVEIRA et al., 2012).

A laranja Seleta possui baixa acidez e suculência, sua coloração da casca é amarelo clara e são caracterizadas também pelo diferencial no tamanho, pois em geral variam entre 46 e 72mm. (SANTOS et a., 2016).



Figura 1: Laranjeira da cultivar Seleta [*Citrus sinensis* (L.) Osb.]. * imagem tirada pela autora.

A origem da laranjeira Natal Folha Murcha ainda é motivo de dificuldade de exatidão, pois acredita-se que ela seja resultado de mutação natural da laranja Pêra ou Seleta originadas do município de Araruama /RJ (OLIVEIRA et al.,2017).

A laranjeira Natal Folha Murcha possui a característica de porte médio, seus frutos são de maturação tardia, possuindo outras denominações como Valência Folha Murcha, existindo outras variedades com esta característica de folhas (AZEVEDO et al.,2015). Os frutos da Natal Folha Murcha se destacam pela ótima qualidade, ocorrendo sua maturação nos meses de janeiro a março, existindo maior demanda de laranjas entressafra (STUCHI et al.,2000).

Dentre as cultivares de laranja doce, os frutos da laranja Natal Folha Murcha apresentam alto teor de suco e açúcar, com excelente cor de suco e maior retenção dos frutos na árvore, destacando-se sua ampliação de demanda no consumo, pois na indústria onde vem sendo procurada para fabricação de sucos como para consumo da fruta fresca (OLIVEIRA et al.,2018; AVILES et al., 2011). As principais características desse fruto são: tamanho médio, achatados e esféricos, de coloração alaranjada, sua casca é lisa, pouca semente e maior produção do suco, maturação na maior parte do ano e baixa acidez, possuindo características favoráveis para o mercado de industrial e mesa (BASTOS et al.,2014).



Figura 2: Laranjeira da cultivar Natal Folha Murcha [*Citrus sinensis* (L.) Osb.]. * imagem tirada pela autora.

2.2. Valor Nutricional

A laranja é um fruto de elevado apreço devido as características sensoriais e seu valor nutricional (Tabela 2), que está associado ao elevado perfil vitamínico, fibras alimentares, ácidos orgânicos e substâncias funcionais (ANCOS et al., 2020). A laranja ganha cada vez mais popularidade dentro dos alimentos funcionais, devido à sua eficácia na prevenção e tratamento de muitas doenças, sendo incorporada na dieta humana como ingrediente funcional, sendo amplo suprimento de muitos compostos bioativos (FARAG et al., 2020)

Os alimentos cítricos como as frutas e os sucos são capazes de fornecer nutrientes e fitoquímicos para o organismo humano, tais como: vitamina C (Tabela 1) que atuam na capacidade antioxidante, anti-inflamatória e na proteção cardiovascular (ANCOS et al., 2017; FARAG et al., 2020). O ácido ascórbico presente na laranja possui atividade biológica vital, como síntese de colágeno, neurotransmissores, produção hormonal e ainda na remodelação do colesterol em ácidos biliares (ANCOS et al., 2017; MAGWAZA et al., 2017).

O grau de maturação do fruto cítrico tem relação com os açúcares e dos ácidos, sendo umas das principais medidas de avaliação da qualidade do sabor da laranja (OLIVEIRA et al., 2012). O fruto maduro desperta atenção do consumidor não somente pelas características sensoriais e dulçor, mas também pela variedade de compostos

bioativos, como polifenóis, flavonoides e carotenoides (ANCOS et al., 2020). A presença de compostos fenólicos nas frutas tem característica antioxidante naturais, destacando-se na laranja doce, a presença dos flavonoides que são identificados como compostos fenólicos de maior importância e os carotenoides têm função de pigmentação da casca e da polpa (PETRY et al., 2019).

A laranja doce possui classes química bioativas, evidenciado a presença de metabólitos primários, sendo os compostos de baixo peso molecular produzidos pela planta para o crescimento e desenvolvimento, e os secundários responsáveis pela defesa e sobrevivência do fruto, onde os principais metabólitos primários encontrados são os açúcares, ácidos orgânicos e lipídios (SAINI et al.,2019).

Durante o processo de maturação da laranja doce, ocorre o aumento do teor de açúcar simultaneamente com a diminuição dos ácidos orgânicos. Nos alimentos cítricos o dulçor é quantificado pelo teor de sólidos solúveis, que é medido pelo seu °Brix. (FARAG et al.,2020).

O teor de sólidos solúveis totais (SST) auxilia o momento da colheita do fruto, sendo que em média do total de SST nos frutos da laranjeira é 80% são provenientes dos açúcares, dentre eles destaca-se a glicose, frutose e sacarose. O restante da sua composição, compreende em 10% de ácidos orgânicos (ácido málico, oxálico e cítrico) e 10% de compostos nitrogenados, que são os aminoácidos (SAINI et al.,2019; FARAG et al.,2020).

O aumento de açúcares nos frutos cítricos e a diminuição do teor de ácidos orgânicos são os fatores responsáveis pelo sabor adocicado, e podem sofrer influência das interações entre a planta, solo e fatores climáticos, o que na laranja pode variar entre as cultivares (SAINI et al.,2019).

Tabela 1: Valor nutricional da laranja

	Peso	Kcal	Ptn	Cho	Lip	Ca	Fe	Vit. C	Vit. A
Laranja*	100g	48	0,63g	10,82g	0,27g	33mg	0,44mg	46,83mg	20,17 µg RE

*Média da análise nutricional de laranja Pêra, laranja Seleta e laranja Baía. (PINHEIRO et al.,2006)

Tabela 2: Composição de cultivares de laranja por 100 g de parte comestível.

Laranja (fruta)	Umidade (%)	Kcal	Ptn (g)	Lip(g)	Cho(g)	Fibra(g)	Cinzas(g)	Cálcio(mg)	Magnésio(mg)
Baía	87,1	45	1,0	0,1	11,5	1,1	0,4	35	9
Terra	85,4	51	1,1	0,2	12,9	4,0	0,5	51	14
Lima	87,0	46	1,1	0,1	11,5	1,8	0,4	31	10
Pêra	89,6	37	1,0	0,1	8,9	0,8	0,3	22	9
Valência	86,9	46	0,8	0,2	11,7	1,7	0,4	34	14

Fonte: TACO,2011.

2.3.Município de Tanguá

A produção de laranja no Brasil concentra-se nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Paraná e Pará, estando o estado do Rio de Janeiro (Tabela 3) em décima colocação no ranking nacional, com produção anual de 67.970 toneladas em 2020 (IBGE,2022).

O estado do Rio de Janeiro já foi um dos grandes produtores de laranja, porém a produção começou a ter queda na década de 1990, sendo constante essa redução nos anos seguintes. Segundo EMATER-RIO,2020, atualmente o estado do Rio de Janeiro possui 931 produtores de laranja, localizados nas regiões de Araruama, Tanguá, Rio Bonito e Itaboraí (Figura 3). Entretanto, o número de produtores dedicados ao cultivo de laranja no estado vem regredindo consideravelmente, sendo justificado pela mudança das atividades agrícolas em busca de maior retorno financeiro.

Dentre as culturas permanentes, a laranja recebe o destaque com a principal fruta cítrica produzida, contribuindo com 54% da produção nesse segmento (EMATER-RIO,2017).

O município de Tanguá, localizado na região metropolitana com área territorial de 143,007 km², destaca-se como um dos principais produtores do Estado do Rio de Janeiro (Tabela 5), atrás somente do município de Araruama (Tabela 4) que atualmente segue como o maior produtor do fruto, segundo os dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2020 (IBGE,2022).

O município de Tanguá possui mais de 800 sítios com plantação de laranja, onde a maioria é agricultura familiar, com média de um milhão de pés de laranja plantados, sendo as principais cultivares Seleta e Natal Folha Murcha, destacando-se como uma das principais regiões produtoras do estado (TCE-RJ,2021)

Tabela 3: Dados da quantidade produzida de laranja nos principais estados produtores em 2020. (IBGE,2022)

	São Paulo	Minas Gerais	Bahia	Paraná	Pará	Rio de Janeiro
Quantidade produzida (t)	12.955.120	997.008	595.404	585.721	387.570	67.970

Tabela 4: Dados estatísticos de produção agrícola de laranja dos principais municípios produtores do Rio de Janeiro, em 2020. (IBGE,2022)

	Municípios produtores			
	Araruama	Tanguá	Rio Bonito	Itaboraí
Quantidade produzida (t)	22.388	18.585	15.786	820
Valor de produção (R\$ x 1000)	31.343,00	25.76,00	22.100,00	1.450,00
Área destina à colheita (ha)	1.627	1.330	1.260	68
Área colhida (ha)	1.627	1.330	1.260	68
Rendimento médio (kg/ha)	13.760	13.974	12.529	12.059

Tabela 5: Dados estatísticos de produção agrícola de laranja do município de Tanguá em 2016,2018 e 2020. (IBGE,2022)

	2016	2017	2018	2019	2020
Quantidade produzida (t)	7.440	7.813	7.813	18.000	18.585
Valor de produção (R\$ x 1000)	5.177,00	7.032,00	8.388,00	27.990,00	25.276,00
Área destina à colheita (ha)	620	625	625	1.330	1.330
Área colhida (ha)	620	625	625	1.330	1.330
Rendimento médio (kg/ha)	12.000	12.501	12.501	13.534	13.974



Figura 3: Mapa dos principais municípios produtores de laranja no Rio de Janeiro.

Com a produção abaixo dos demais estados produtores, o Rio de Janeiro está em busca de mudanças, dentre elas é o aumento na produtividade, padronização nas técnicas de cultivo, orientação aos produtores da região entre outros fatores que possam elevar a produtividade e conseqüentemente a produção, tornando o estado mais competitivo em relação aos demais estados produtores de laranja (EMATER-RIO,2020).

As laranjas provenientes de algumas regiões como Tanguá, possuem características diferenciadas, dentre elas os sólidos solúveis totais, resultado da combinação das características do solo, clima, relevo, conferindo um sabor diferenciado. Mediante a esse diferencial, a região de Tanguá com parceria envolvendo Emater-Rio, prefeitura, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Embrapa Solo e Embrapa Tecnologia de Alimentos, solicitaram ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) o selo de IG (EMATER-RJ,2020).

Segundo BASTOS et al. (2015) dentre as condições que influenciam nas características da laranja, os frutos produzidos em climas frios têm coloração da casca e da polpa diferenciadas, bem como, altos teores de açúcares. Os mesmos autores afirmam que nas regiões produtoras de citrus com climas tropicais, possuem produção de citrus com coloração da casca e polpa menos alaranjada, porém os são identificados altos teores de açúcares e baixa acidez no suco, resultando em laranjas mais doces. As características climáticas da região de Tanguá favorecem a produção de frutos com poder de dulçor diferenciado, pois de acordo com os dados do IBGE, o clima da região é tropical, com

temperatura média acima de 18°C em todos os meses do ano, onde no verão, o calor e a umidade são significativos.

O cultivo da laranja obtém resultados relevantes no seu desenvolvimento quando é realizado em solos com proporções equilibradas entre areia e argila (BASTOS et al.,2015; SIQUEIRA et al.,2017). A constituição do solo da região de Tanguá possui sedimentos siltico-argiloso com materiais arenosos e arenoso-argiloso, resultando em um solo rico em argila, características essas favoráveis ao cultivo de laranja (LIMA et al.,2000). A vegetação da região é distribuída em quatro formações de vegetais, como: a capoeira, a pastagem, o campo sujo e a vegetação das áreas degradadas, que possui características como disponibilidade de água, oxigênio e nutrientes, advindos da camada de argila (LIMA et al.,2000).

2.4. Indicação Geográfica

Segundo o INPI, órgão responsável pela IG, define que é a ferramenta de propriedade industrial usada para identificar a origem de determinado produto ou serviço, quando o local tenha se tornado conhecido, ou quando certa característica ou qualidade desse produto ou serviço se deva à sua origem geográfica.

O processo de IG no Brasil ainda é algo recente, visto que os primeiros registros possuem menos de 20 anos, porém mundialmente é algo que ocorre a muitos anos, onde países da Europa e Ásia já possuem diversos registros de IG, ocorrendo diversos meios de crescimento e desenvolvimento através dos benefícios gerados pelas indicações obtidas na região (MAIORKI, G, J.; DALLABRIDA, V, R.,2014).

O agricultor para obter o IG precisa ter produtos ou serviços que possuem características de seu local de origem de produção, obtendo assim atributos a reputação, valor intrínseco e identidade própria, além de os distinguir em relação aos seus similares disponíveis no mercado. Esses produtos precisam apresentar qualidade única em função dos recursos naturais como solo, vegetação e clima, portando, produtores que possuem essas características únicas atribuídas ao meio geográfico, podem solicitar aos órgãos oficiais o direito de reconhecimento e fazer o uso do nome geográfico em seus produtos (INPI, 2020). O registro da IG no Brasil é realizado pelo INPI, onde segunda a Lei da

Propriedade Industrial nº 9.279 de 1996, as proteções podem ocorrer de duas maneiras: a Indicação de Procedência e a Denominação de Origem.

A Indicação de Procedência (IP) é o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço. Já a *Denominação de Origem (DO)* é o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos (BRASIL,1996). O critério de escolha entre IP ou DO se dá através da definição do objetivo da IG para aquela região, caso o objetivo for delimitar a área com base no renome da produção de um produto, o ideal é IP, mas caso for delimitar essa região baseado no meio geográfico, que influencia e diferencie a qualidade do produto a DO é a opção ideal (BRASIL,1996).

A indicação geográfica propagou-se de forma mundial como a proteção para os produtos que possuem sabores específicos da região de produção, sendo a característica frequentemente associada a alimentos tradicionais produzidos por pequenos agricultores em regiões específicas (TASHIRO et al.,2018). No Brasil a primeira IG foi em 2002 para IP do Vale dos Vinhedos (Tabela 6), atualmente são 65 IG registradas no país, onde são 48 da espécie IP e 17 da espécie DO. O estado do Rio de Janeiro, atualmente possui quatro IG registradas, porém a região de Paraty, na Costa Verde é a única que possui o IG de produto agrícola, as demais regiões o seu produto são rochas ornamentais (MAPA 2021).

Tabela 6: Indicações Geográficas nacionais

ANO	IG	UF	ESPECÍE	PRODUTO
2002	Vale dos Vinhedos	RS	IP	Vinho tinto, branco e espumante
2005	Região Cerrado Mineiro	MG	IP	Café
2006	Pampa Gaúcho da Campanha Meridional	RS	IP	Carne Bovina e seus derivados
2007	Paraty	RJ	IP	Aguardente, tipo cachaça e aguardente composta azulada
2009	Vale dos Sinos	RS	IP	Couro acabado
2009	Vale do Submédio São Francisco	BA/PE	IP	Uva de mesa e manga
2010	Pinto Bandeira	RS	IP	Vinhos tintos, brancos e espumantes
2010	Litoral Norte Gaúcho	RS	DO	Arroz
2011	Costa negra	CE	DO	Camarões
2011	Serro	MG	IP	Queijo minas artesanal do serro
2012	Vales da Uva Goethe	SC	IP	Vinho de uva Goethe
2012	Canastra	MG	IP	Queijo
2012	Manguezais de Alagoas	AL	DO	Própolis vermelha e extrato de própolis vermelha
2012	Linhares	ES	IP	Cacau em amêndoas
2012	Norte Pioneiro do Paraná	PR	IP	Café verde e produtos
2012	Vale do Vinhedos	RS	DO	Vinhos tintos, branco e espumantes
2012	Região de Salinas	MG	IP	Aguardente de cana tipo cachaça
2012	Altos Montes	RS	IP	Vinhos e espumantes

2013	Alta Mogiana	SP	IP	Café
2013	Mossoró	RN	IP	Melão
2013	Monte Belo	RS	IP	Vinhos
2013	Região Serrado Mineiro	MG	DO	Café verde em grão e café industrializado em grão ou moído
2014	Piauí	PI	IP	Cajuína
2014	Rio Negro	AM	IP	Peixes ornamentais
2014	Microrregião de Abraira	BA	IP	Aguardente de cana tipo cachaça
2015	Pantanal	MS/MT	IP	Mel
2015	Farroupilha	RS	IP	Vinho fino branco, vinho moscatel espumantes, vinho frisan- te moscatel, vinho licoroso moscatel, mistela simples moscatel, brandy de vinho moscatel
2015	Ortigueira	PR	DO	Mel de abelha
2015	Maracaju	MS	IP	Linguiça
2016	Mara Rosa	GO	IP	Açafrão
2016	Carlópolis	PR	IP	Goiaba
2016	Região de Pinhal	SP	IP	Café verde e café torrado e moído
2016	Região da Própolis Verde de Minas Gerais	MG	DO	Própolis Verde
2017	Marialva	PR	IP	Uvas Finas de Mesa
2017	São Matheus	PR	IP	Erva – Mate

2017	Oeste do Paraná	PR	IP	Mel de abelha <i>Apis mellifera</i> , Escutelata (<i>Alpis Africanizada</i>), mel de abelha <i>Tetragonisca angustula</i> (Jataí)
2017	Cruzeiro do Sul	AC	IP	Farinha de Mandioca
2018	Maués	AM	IP	Guaraná
2018	Sul da Bahia	BA	IP	Amêndoas de cacau
2018	Colônia Witmarsum	PR	IP	Queijo
2018	Venda Nova do Imigrante	ES	IP	Socol
2018	Banana da Região de Corupá	SC	DO	Banana
2018	Sabará	MG	IP	Derivados de jabuticaba: licor, geleia, casca cristalizada e compota
2019	Tomé – Açu	PA	IP	Cacau
2019	Oeste da Bahia	BA	IP	Café verde em grãos, da espécie <i>Coffea arabica</i>
2019	Uarini	AM	IP	Farinha de mandioca
2019	Capanema	PR	IP	Melão batido e melado escorrido
2019	Campos de Cima da Serra	SC/RS	DO	Queijo artesanal serrano
2020	Campanha Gaúcha	RS	IP	Vinho fino branco tranquilo; vinho fino rosado tranquilo; vinho fino tinto tranquilo e vinho espumante
2020	Mantiqueira de Minas	MG	DO	Café em grão e café industrializado torrado em grão ou moído
2020	Novo Remanso	AM	IP	Abacaxi

2020	Terra Indígena Andira -Marau	AM/PA	DO	Waraná (guaraná nativo) e pães de waraná) bastão de guaraná)
2020	Campos das Vertentes	MG	IP	Café em grão verde industrializado na condição de torrado em grão e moído
2020	Matas de minas	MG	IP	Café em grãos crus, beneficiados, torrados e torrados e moídos
2021	Caparáo	ES	DO	Café em espécie Coffe arábica: em grãos verdes (café-cru)
2021	Marajó	PA	IP	Queijo
2021	Montanhas do Espírito Santo	ES	DO	Café
2021	Espírito Santo	ES	IP	Café Conilon
2021	Bragança	PA	IP	Farinha de mandioca
2021	Matas de Rondônia	RO	DO	Café em grãos amazônicos
2021	Santa Catarina	SC	IP	Vinhos
2021	Mamirauá	AM	DO	Pirarucu Manejado
2021	Planalto Sul brasileiro	SC	DO	Mel de melato de Bracatinga
2021	Região de São João	SC	DO	Maça fuji

A laranja com obtenção da IG se torna produto com maior valor agregado, pois algumas características físicas, químicas e sensoriais podem ser diferenciadas, em função do clima e solo da região (PELLIN et al.,2018; AMBROSINI, L, B., OLIVEIRA, C, A, O, DE 2017).

Para os pequenos produtores a indicação geográfica proporciona benefícios econômicos, sociais e ecológicos, contribuindo para o controle ambiental sustentável que garante a longevidade da qualidade e reputação da região produtora. (MAINA et al., 2019). Os produtos que são reconhecidos pelo IG, além da agregação de valor, eles se tornam mais competitivos, trazendo benefícios para a região produtora, onde pode gerar aumento de empregos e da renda local (PELLIN et al.,2018).

Menapace e Moschini (2012) apontam que a indicação geográfica proporciona a melhora na capacidade dos produtores de usarem a reputação como meio de garantir aos consumidores a qualidade do produto.

As condições de solo (umidade, irradiação solar e regime de chuvas), interferem no aumento da produtividade da laranja, resultando na relação da característica do produto com a região de plantio. Essa associação permite a exploração econômica, levando assim a garantia de origem da laranja.

Essa associação permite a exploração econômica e preserva a singularidade do produto, levando assim a garantia da origem da laranja (SCHOLZ et al., 2020).

Obter a IG é importante para que os consumidores e indústrias de processamento adquiram fruto com qualidade e segurança. Do ponto de vista do consumidor, alimentos com qualidade e com clara identidade geográfica atraem consideravelmente a atenção, e o uso do selo permite que os produtores da região recebam o reconhecimento do mercado (LI et al.,2020; AMBROSINI, L, OLIVEIRA, C, A, O.,2017).

No Brasil não se conhece IG para produção de laranja, onde neste caso o estado do Rio de Janeiro poderá ser o primeiro no Brasil a obter este selo. (EMATER-RJ 2020).

Com a obtenção da IG, será criado a estrutura com a marca do produto, o que pode vir a beneficiar o produtor local, além de estimular a melhoria qualitativa do produto, pois as laranjas serão submetidas a controles de qualidade de produção, pós-colheita e consequentemente maior investimento na região. (MAINA et al., 2019).

A laranja produzida na região de Tanguá é o produto em potencial para IG pois possui história e cultura interligadas, e é cultivada em região com características únicas de clima, solo e temperatura, requisitos esses para a busca da DO (ACIPTA,2020).

A secretaria municipal de agricultura e desenvolvimento em parceria com a Associação dos Citricultores e Produtores Rurais de Tanguá (ACIPTA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Embrapa, Emater-Rio, Sebrae, Pesagro e das prefeituras de Tanguá, Itaboraí, Rio Bonito e Araruama fazem parte do projeto da obtenção de IG para a região. O município de Tanguá solicitou o reconhecimento da IG, na espécie Denominação de Origem (DO), com o número de pedido: **BR412020000018-0** ao INPI, onde o referido requerimento possui as seguintes informações: **Indicação geográfica:** Região de Tanguá; **Espécie:** Denominação de Origem; **Natureza:** Produto; **Produto:** laranja da espécie *Citrus sinensis* das variedades Seleta, Natal Folha Murcha, Natal comum e suco de laranja natural; **Delimitação da área geográfica:** A área geográfica delimitada para DO Região de Tanguá para as laranjas e o suco natural está localizado integralmente nos limites geopolíticos dos municípios: Itaboraí, Tanguá, Rio Bonito e Araruama; **Requerente:** Associação dos Citricultores e Produtores Rurais de Tanguá (ACIPTA)(INPI,2022). Para o registro da IG o instituto exige que seja desenvolvido uma logomarca para representar a referida indicação (Figura 4).



Figura 4: Logo de representação de IG laranja do município de Tanguá.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

- Avaliar a qualidade das laranjas produzidas no município de Tanguá no Rio de Janeiro, para subsidiar a definição da Indicação Geográfica do município.

3.2. Objetivos específicos

- Avaliar o tamanho e massa do fruto, volume do suco e rendimento do suco, pH, acidez total titulável, teor de sólido solúvel, ratio, cor do suco;
- Analisar estatisticamente os dados através do teste T;
- Avaliar os dados de qualidade das laranjas Seleta e Natal Folha Murcha obtidos no estudo, para auxiliar no processo de obtenção IG da região.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização e caracterização da área

Este estudo foi realizado no município de Tanguá que pertence ao Estado do Rio de Janeiro. A área experimental onde foi realizado a coleta dos frutos está localizada na latitude 22°49'18''S e longitude 42°21'15 W.

4.2. Material

As duas variedades de laranjas Seleta e Nata Folha Murcha utilizadas durante o estudo, foram adquiridas através de doação de dez produtores da região de Tanguá, município do Rio de Janeiro. Os frutos das laranjeiras foram colhidos manualmente e acondicionados em caixas plásticas com identificação, onde a colheita foi realizada de forma aleatória em cada pomar. A colheita foi realizada em dois dias nos meses de outubro e novembro, onde em cada produtor era coletado em média vinte frutos de cada cultivar, resultando em cinco produtores de laranja Seleta e cinco de laranja Natal Folha Murcha.

Após a colheita, os frutos foram transportados para unidade da Embrapa Agroindústria de Alimentos (EMBRAPA) onde no laboratório de Tecnologia Pós-Colheita foram armazenados em temperatura ambiente. Após 24h as laranjas foram separadas por produtores e suas cultivares, selecionadas doze laranjas de cada cultivar e realizado o processo de limpeza para a posterior realização das análises (Figura 5)



Figura 5: A e B: laranjas Seletas suja e higienizadas respectivamente; C e D: laranjas Natal Folha Murcha suja e higienizadas respectivamente.

4.3. Metodologia

Após a lavagem das laranjas, foi feita a seleção dos frutos e separados em doze unidades de cada cultivar, distribuídos em quadruplicada para realização das seguintes análises: tamanho da fruta, massa da fruta, volume do suco, rendimento do suco, pH, acidez titulável, teor de sólido solúvel, RATIO, cor do suco, e análise estatística.

4.3.1. Tamanho da fruta

Para a determinação do tamanho da fruta foi utilizado paquímetro digital profissional (marca Powerfix 150mm), onde foram tomadas as medidas externas dos frutos, com resultados expressos em milímetros. O diâmetro longitudinal refere-se à medida que vai do pedúnculo ao ápice do fruto e o transversal, à medida na posição equatorial do fruto. A classificação foi de acordo com as normas de cítricos frescos (CEAGESP, 2011).

4.3.2. Massa da fruta

Os frutos foram pesados individualmente em balança eletrônica digital com precisão de 0,01g (Marte Slim; modelo :MS 20K), todas as massas foram expressas em gramas (g).

4.3.3. Volume do suco

Os sucos das amostras foram extraídos utilizando espremedor elétrico profissional (Vitalex Super), onde seu volume foi determinado em ml.

4.3.4. Rendimento do suco (%)

Após a extração do suco, posteriormente coado, o rendimento foi determinado por meio da Equação 1. AOAC (2016)

$$RS = \frac{MS}{MF} \cdot 100 \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

RS= rendimento do suco (%)

MS = massa do suco (g)

MF = massa da fruta

4.3.5. Análise de pH

A análise de pH foi realizada nas amostras do meio líquido por meio da medição da presença de íons de hidrogênio. Foi utilizado o equipamento denominado pHmetro digital de bancada (Metrohm;848 Titrino plus), calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0 a 20°C e precisão de 0,01. Após calibração do equipamento foi realizada a leitura direta, por meio de eletrodo (AOAC 2016).

4.3.6. Acidez total titulável

A determinação da acidez total titulável (ATT) foi baseada segundo metodologia AOAC (2016), onde 10 ml de suco de laranja foram dispostos em béquer de 100ml, homogeneizado com 50 ml de água destilada e agitação magnética. A titulação foi realizada com solução básica de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N em titulador

automático (Metrohm;848 Titrino plus) programado para ponto de viragem em pH 8,10. Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico por 100 g de polpa, segundo Instituto Nacional de Tecnologia Industrial (1987).

4.3.7. Teor de sólido solúvel

O teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) foi determinada utilizando refratômetro digital portátil (Atago; PAL-1). Os resultados foram expressos em °Brix, conforme método descrito por Ting e Roussef (1986).

4.3.8. Razão Sólidos Solúveis / Acidez (RATIO)

O RATIO (SST/AT) foi calculado pela relação entre os valores de Sólidos Solúveis Totais / Acidez Titulável Total (IAL, 2008).

4.3.9. Cor do suco

A cor das amostras dos sucos, foi determinada em quadruplicatas utilizando colorímetro digital portátil (Konica Minolta; CR-400). Sendo obtidos os parâmetros L*, que indica luminosidade, o parâmetro a* que indica a cromaticidade no eixo de cor verde (-) para vermelha (+), o parâmetro b* que indica a cromaticidade no eixo da cor azul (-) para amarela (+), o ângulo Hue (h) que representa a tonalidade da cor, e o parâmetro c* que indica a pureza da matriz da cor.

4.3.10. Análise estatística

Todas as análises serão realizadas em triplicatas e os resultados serão expressos em valores médios \pm desvio padrão. A análise estatística foi realizada por meio do teste T e consideradas significativamente diferentes em ($p < 0,05$), para comparação das médias. As análises foram realizadas no software MINITAB/ Release, versão 4.12.0.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Avaliação físico dos frutos

As laranjas avaliadas no presente estudo apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre si, com média de tamanho longitudinal de 81,41mm para a laranja Seleta e 70,02mm para a Natal Folha Murcha (Tabela 7). Em relação ao tamanho equatorial os valores foram de 85,07 mm e 73,99 mm, respectivamente para as cultivares Seleta e Natal Folha Murcha. De acordo com as normas de classificação e comercialização do mercado de atacado e varejo do Brasil (CEAGESP, 2011), a laranja para ser considerada grande deverá apresentar diâmetro maior que 71mm, valores entre 65 e 71 considera-se tamanho médio e pequena menor de 65 mm. Os resultados obtidos no presente estudo, demonstraram, que as duas cultivares se enquadraram no tamanho grande de acordo com os padrões estabelecidos pela respectiva norma.

A classificação dos frutos para o consumo *in natura* é determinada em três classes (A, B e C) de acordo com sua massa e tamanho, sendo a laranja da classe A, a mais valorizada comercialmente.

Dentre as nove cultivares de laranjas avaliadas por CRASQUE et al. (2020) a que apresentou maior tamanho foi a Pera Bianchi IAC com 70,54 mm longitudinal e 75,56 mm equatoriais, valores estes maior que a cultivar Natal Folha Murcha e menor que a cultivar Seleta, avaliadas no presente estudo. Já no estudo de SANTOS et al. (2016) quando avaliaram, também, as cultivares Seleta e Natal Folha Murcha, observaram-se medidas de 76,40mm e 72,82 mm longitudinais e 75,64 mm e 69,05 mm equatoriais respectivamente. Os resultados do presente estudo merecem destaque, visto que os parâmetros de medidas dos frutos são superiores aos outros estudos citados, indicando que as laranjas de Tanguá possuem tamanho considerado grande, sendo um dos padrões de qualidade que os consumidores buscam.

No parâmetro da massa da fruta as amostras diferiram significativamente entre si ($p < 0,05$), quando foi observado o resultado 310,56 g Seleta e 220,42 g Natal Folha Murcha (Tabela 7), onde foi possível associar a relação da altura e do diâmetro, pois quanto maior o fruto maior a massa.

SANTOS et al. (2016) encontraram valores de massa inferior na laranja Seleta (217,5g) e 179,62g na Natal Folha Murcha. Já AVILÉS et al. (2011) os valores da Natal

Folha Murcha foram 177,3g. Os resultados do presente estudo indicam que a massa do fruto das duas cultivares são superiores aos valores obtidos nos estudos citados, onde foram avaliadas as mesmas cultivares.

No estudo realizado por SANTOS et al. (2010), foram avaliadas oito cultivares de laranja, e os autores observaram que os frutos de maior peso de massa foram aqueles das variedades Navelate, Ortanique e Navelina com massa entre 308 e 351g. Estes resultados se aproximam da variedade Seleta do presente trabalho, conforme (Tabela 7). Por outro lado, nas demais variedades estudadas pelos autores, as que apresentaram menor massa foram as cultivares Nova, Clemenules e Okitsu com valores compreendidos entre 185 e 215g, que foram menores que a variedade Natal Folha Murcha.

Segundo ARRUDA et al. (2011) a massa do fruto pode sofrer variações, de acordo com a genética, tipo de cultivo, posição do fruto no broto, competição entre os órgãos de desenvolvimento, fornecimento de nutrientes entre outros fatores, resultando em valores diferentes nas mesmas variedades de laranjas estudadas.

Foi possível observar dentre as amostras analisadas uma produção do volume de suco entre 100,83 ml e 120,17 ml (Tabela 7), não apresentando diferença significativa. Este parâmetro corrobora com os resultados do rendimento do suco, visto que este parâmetro é a razão da massa do suco e massa do fruto.

No parâmetro rendimento do suco, o resultado mais expressivo foi observado no cultivar Natal Folha Murcha (54,55%) em relação a Seleta (32,79%) (Tabela 7). De acordo com CEAGESP, 2011 o rendimento preconizado é de 44% para variedade Natal, o que indica que a laranja Natal Folha Murcha de Tanguá apresenta destaque. O rendimento do suco é bem importante uma vez que laranjas de mesa podem ser utilizadas para a produção de suco natural e com isso satisfazem a comodidade do consumidor em possuir elevado rendimento na obtenção de suco.

No estudo realizado por COELHO et al. (2019), onde foi avaliada a variedade Pêra em cultivo convencional e orgânico, o resultado maior para o parâmetro rendimento foi 50,9% para o cultivo convencional, resultado esse inferior ao encontrado na variedade Natal Folha Murcha, que também é produzida sob cultivo convencional. Já no estudo de CRASQUE et al. (2020) a variedade Seleta Rosa obteve resultado superior (51,99%) da variedade estudada. O rendimento do suco é uma das principais características para

valorização e comercialização da laranja, tanto para a indústria de alimentos quanto para o consumo *in natura*.

Tabela 7: Características físicas dos frutos da laranjeira de cultivar Seleta e Natal Folha Murcha da região de Tanguá

Parâmetro	Cultivar			
	Seleta		Natal Folha Murcha	
Tamanho da fruta (mm)	81,41±7,31 ¹	85,07±11,39 ^{2 a}	70,02±4,66 ¹	73,99±4,68 ^{2 b}
Massa da fruta (g)	310,56±75,52 ^a		220,42±26,93 ^b	
Volume do suco (ml)	100,83±37,47 ^a		120,17±13,44 ^a	
Rendimento do suco (%)	32,79±13,78 ^b		54,55±2,37 ^a	

¹ Medida do diâmetro longitudinal; ² Medida do diâmetro equatorial; As amostras foram avaliadas estatisticamente entre si baseadas em teste-T com nível de significância ($p < 0,05$). Os valores se referem à médias seguidas do desvio padrão. Para laranja de cada cultivar, médias da mesma linha com letras iguais, não diferem significativamente entre si. Maior valor “a” e menor valor “b” quando tiver diferença significativa.

5.2 Avaliação físico-química dos frutos

Com relação ao pH foi observado diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras avaliadas, com valores entre 4,25 para a Seleta e 3,66 para Natal Folha Murcha (Tabela 8).

No estudo realizado por SANTOS et al. (2016), onde foram avaliadas as mesmas cultivares obtiveram os seguintes resultados, laranja Seleta (3,78) e laranja Natal Folha Murcha (4,06). Estes resultados mesmo sendo das mesmas variedades analisadas, possuem valores diferentes, podendo observar que no presente estudo o valor de pH da laranja Seleta é superior ao estudo citado e a laranja Natal Folha Murcha inferior.

BI et al. (2020), avaliaram quatro variedades de laranja (Valência, Lana Late, Jaffa e Newhall), onde o pH os resultados mais próximos as laranja Seleta e Natal Folha Murcha foram os das laranja Newhall (4,2) e laranja Valência (3,56). No estudo realizado por COELHO et al. (2019), a laranja Pêra (3,71) apresentou valores de pH semelhantes a laranja Natal Folha Murcha. AGOSTINI et al. (2014) também utilizaram temperatura de armazenamento igual do presente estudo para a laranja Champagne e obtiveram valor de pH 3,40, sendo esse inferior a laranja Natal Folha Murcha avaliada.

No estudo de CRASQUE et al. (2020), onde foram avaliadas nove variedades de laranjas, os valores de pH encontrados da variedade Bahia Cabula IAC (4,37) e Pera Jetiba (3,64) foram os resultados mais próximos as variedades da Seleta e Natal Folha Murcha. No mesmo estudo na variedade Seleta Rosa Embrapa, foi encontrado pH de 3,69, valor esse inferior ao da laranja Seleta de Tanguá. No estudo realizado por ANCOS et al. (2020), os autores avaliaram dois tipos de variedades, a laranja Washington Navel e a Cara, onde foram encontrados valores de pH 3,35 e 3,18 respectivamente, resultados esses abaixo da laranja Natal Folha Murcha. No estudo de DIAS et al. (2019) a variedade analisada foi a Pera e seu valor de pH foi de 4,1, valor este inferior à da laranja Seleta e superior a laranja Natal Folha Murcha. No estudo de BRUNINI et al. (2013), o valor de pH para a variedade Hamlin foi de 3,41, também inferior a laranja Natal Folha Murcha.

A acidez titulável total (ATT) das cultivares estudadas apresentaram valores de $0,43\text{g } 100^{-1}$ para Seleta e $0,63\text{ g } 100^{-1}$ para Natal Folha Murcha, apresentando diferença significativa ($p < 0,05$) entre as duas cultivares (Tabela 8). No trabalho realizado por SANTOS et al. (2016) foi encontrado na laranja Seleta $0,90\text{ g } 100^{-1}$ e $0,57\text{ g } 100^{-1}$ na laranja Natal Folha Murcha, valores esses maiores do que as variedades analisadas no presente estudo, indicando que as laranjas da região de Tanguá possuem teor de acidez titulável total abaixo dos valores encontrados nos estudos citados. AVILÉS et al. (2011) avaliaram a laranja Folha Murcha, realizando estudo com doze porta-enxertos. A acidez titulável com menor valor foi 0,99% (Cravo limeira), resultado esse superior a laranja Natal Folha Murcha de Tanguá. No estudo de TODISCO et al. (2012), onde avaliaram a laranja Folha Murcha, a acidez total titulável encontrada foi de 1,95, também superior a laranja Natal Folha Murcha do presente estudo.

A variedade Seleta Rosa EMBRAPA, estudada por CRASQUE et al. (2020), obteve ATT de 1,16, superior a variedade Seleta analisada no presente estudo. Já ARRUDA et al. (2011), verificaram que na variedade Valência a ATT foi de 0,87, superior as duas variedades estudadas no presente estudo. BRUNINI et al. (2013) avaliaram a laranja Hamlin e a acidez encontrada foi de 0,75. No estudo de CARVALHO et al. (2021) onde a variedade Salustiana (porta-enxerto limão Cravo) obteve a acidez titulável de 0,73.

Os resultados encontrados no presente estudo destacam-se pelos valores inferiores aos demais estudos citados anteriormente, pois a acidez titulável encontrada nas laranjas analisadas afirmam a qualidade das laranjas da região de Tanguá, sendo um dos pontos

positivos na parte sensorial do sabor das laranjas, pois a baixa acidez é um dos atributos que o consumidor e a indústria de sucos buscam.

Com relação aos sólidos solúveis totais, não foi possível observar diferença significativa ($p > 0,05$) entre a laranja Seleta que apresentou 11,04°Brix e a Natal Folha Murcha com 11,1 °Brix (Tabela 8). A Instrução Normativa N° 37, de 1 de outubro de 2018, determina que para o suco de laranja o valor mínimo de sólidos solúveis em 10°Brix, assim como as normas de classificação e CEAGESP (2011) que preconiza valores de 10°Brix para as laranjas Baía, Hamlin, Lima, Natal, Valência e Pera. Sendo assim os valores encontrados para ambas as cultivares apresentam valores superiores preconizados pelas normas. Mesmo não ocorrendo diferença significativa nos valores analisados, pode-se afirmar que são resultados de destaque, pois as laranjas da região de Tanguá encontram-se com resultados de baixa acidez e sólidos solúveis acima do preconizado.

Dentre as características da região de Tanguá, o clima tropical é fator favorável para o resultado positivo do elevado teor de °Brix, pois em climas tropicais, as altas temperaturas promovem maiores concentrações de STT e baixos valores de acidez (FARAG et al.,2020).

No estudo de AVILÉS et al. (2011), foi encontrado 10,98 °Brix para a laranja Folha Murcha °Brix, valor esse próximo à laranja de Tanguá. No estudo de SANTOS et al. (2016) foram observados valores de 10,11°Brix na laranja Seleta e 11,45 °Brix na laranja Natal Folha Murcha. Quando comparado ao presente estudo a variedade Seleta obteve resultado inferior e a Natal Folha Murcha valor próximo. De acordo com o mesmo estudo, os autores afirmam que os sólidos solúveis e a doçura do suco de laranja são atributos que o mercado consumidor leva em consideração na hora do consumo, pois a maior preferência é por frutos com valores maiores de 10 °Brix.

A variedade da laranja Seleta Rosa Embrapa estudada por CRASQUE et al. (2020), obteve 10,83 °BRIX, valor esse inferior a laranja Seleta estudada. Por outro lado, no estudo de TODISCO et al. (2012) onde foi avaliada a cultivar Folha Murcha foi obtido 9,20°Brix, valor este abaixo do preconizado pelo Instrução Normativa assim como também abaixo da laranja Natal Folha Murcha de Tanguá. CARVALHO et al. (2021) encontraram 10,4 °BRIX, resultado esse dentro do padrão exigido, porém abaixo dos valores encontrados nas duas variedades estudadas. Pode-se notar que nos estudos onde

foram avaliadas as mesmas cultivares do presente estudo foram obtidos valores inferiores, de SST, às laranjas de Tanguá, indicando certa diferenciação na qualidade das laranjas cultivadas na região.

No estudo de ARRUDA et al. (2011), foi avaliada a cultivar Valência de dois municípios de São Paulo, onde os resultados encontrados no município de Itápolis foram superiores aos valores do presente estudo, variando entre 11,59 e 13,79 °Brix. Das quatro variedades (Valência, Lana Late, Jaffa e Newhall) avaliadas por BI et al. (2020), somente a laranja Jaffa obteve resultado próximos as variedades estudadas. Nas demais foram encontrados valores inferiores, entre 10,2 e 10,8 °Brix. Ainda sim essas variedades estão dentro do padrão estabelecido pelos padrões exigidos em legislação de mercado. No estudo de COELHO et al. (2019) a laranja Pêra em cultivo convencional obteve 11,33 °Brix, valor esse superior as laranjas Seleta e Natal Folha Murcha.

No estudo de CUEVAS et al. (2019), onde foram avaliadas as laranjas Navelina e Salustiana, os valores encontrados foram 10,8°Brix, que se encontram dentro das normas exigidas, porém abaixo dos encontrados nas cultivares desse estudo. Já no estudo de ANCOS et al. (2020), os autores identificaram nas laranjas Washington Navel e Cara 12,6 e 11 °Brix respectivamente, resultados superiores ao preconizado e em relação as variedades estudadas. Segundo SANTOS et al. (2016) os sólidos solúveis totais é o indicador de maturidade e qualidade do fruto, pois os STT estão diretamente relacionados com a doçura do suco estão e conseqüentemente à quantidade de açúcares da fruta, exercendo papel de destaque na qualidade final do sabor.

Os valores de RATIO das laranjas, foram entre 25,43 e 18,41, para as laranjas Seleta e Natal Folha Murcha, respectivamente, com diferença significativamente ($p < 0,05$) entre elas (Tabela 8). A laranja Natal Folha Murcha apresentou RATIO menor, uma vez que a sua ATT foi maior do que a laranja Seleta. O RATIO ou relação dos açúcares/ácidos inorgânicos, é o índice de maturação do fruto cítrico, pois determina o equilíbrio entre o sabor doce e o sabor ácido CAPUTO et al., (2012). CAPUTO et al., (2012) afirmaram que os valores de RATIO podem variar durante o processo de maturação dos frutos entre 6 e 20, porém a maior preferência dos consumidores é de sucos com valores acima de 14, pois apresenta equilíbrio entre os teores de açúcares e ácidos.

Segundo CEAGESP 2011, para as laranjas doce o valor mínimo aceitável para o RATIO é de 9,5. As amostras analisadas nesse estudo, são bem superiores ao requisito

mínimo, indicando que as laranjas da região de Tanguá possuem sabor doce acentuado em função da baixa acidez de suas laranjas produzidas na região. No estudo de COELHO et al. (2019), foi verificado que a laranja Pêra apresentou RATIO de 18,76, bem próximo a laranja Natal Folha Murcha, e acima dos valores preconizados pela norma.

No estudo de CARVALHO et al. (2021) quando avaliaram a laranja Salustiana, os autores observaram que o RATIO foi de 14,4. Já no estudo de ARRUDA et al. (2011) a laranja Valência que foi avaliada, apresentou RATIO de 13,21. CRASQUE et al. (2020) avaliaram nove variedades de laranja, dentre elas pode-se destacar a laranja Bahia Cabula IAC com 15,05 e a laranja Seleta Rosa Embrapa com 9,59. As laranjas Washington Navel e Cara avaliadas por ANCOS et al. (2020) obtiveram 12,6 e 11,7, respectivamente. Todos os estudos citados acima estão dentro do padrão mínimo de qualidade exigido pela norma, porém é necessário destacar que os estudos encontraram valores inferiores as laranjas Seleta e Natal Folha Murcha.

Tabela 8: Características físico-químicas dos frutos da laranjeira de cultivar Seleta e Natal Folha Murcha da região de Tanguá

Parâmetro	Cultivar	
	Seleta	Natal Folha Murcha
pH	4,25±0,152 ^a	3,66±0,384 ^b
STT (°Brix) *	11,04±2,077 ^a	11,1±0,579 ^a
ATT**	0,43±0,057 ^b	0,63±0,143 ^a
RATIO	25,43±4,25 ^a	18,41±4,28 ^b

*STT = Sólidos solúveis totais; **ATT = Acidez total titulável; RATIO = razão STT/ATT; As amostras foram avaliadas estatisticamente entre si baseadas em teste-T com nível de significância (<0,05). Os valores se referem à médias seguidas do desvio padrão. Para laranja de cada cultivar, médias da mesma coluna com letras iguais, não diferem significativamente entre si. Maior valor “a” e menor valor “b” quando tiver diferença significativa.

5.3 Avaliação da cor do suco dos frutos

Para todos os parâmetros de cor avaliados dos sucos extraídos das laranjas estudadas não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$). No centro do espaço $L^*C^*h^*$, os resultados encontrados no parâmetro da coloração do suco das laranjas avaliadas indicam menor valor de luminosidade (L^*) entre 35,02 e 33,7, respectivamente, sendo identificado uma coloração do suco mais opaca e sem brilho, à medida que se encaminha para o centro, diminui-se esse valor (Tabela 9), o parâmetro de luminosidade é a escala que varia entre 0 (preto) e 100 (branco). No estudo de VALE et al., (2006) os

frutos apresentaram uma luminosidade (39,22), apresentando uma coloração da casca mais esverdeada, já os frutos que apresentaram valores de (L^*) (78,89), apresentaram uma coloração bem amarela, portando uma coloração mais amarelada está associada a maior luminosidade.

Já os valores de (a^*) indicam que ambas as amostras se encontram com valores negativos, ou seja, estão próximos da tonalidade verde. Já no parâmetro (b^*), que indica a intensidade de amarelo foi possível observar que ambas cultivares apresentaram médias abaixo. Contudo foi possível observar que a cultivar Natal Folha Murcha apresentou coloração mais próximo do eixo central das coordenadas de cor, resultando em uma coloração mais esbranquiçada, o que corrobora com os elevados valores de luminosidade. Segundo SPÓSITO et al., (2006), condições climáticas tropicais com altas temperaturas, elevam os valores de sólidos solúveis da polpa, corroborando com os resultados encontrados na laranja de Tanguá, pois o suco possui uma coloração menos alaranjada, porém seu suco possui um alto poder de dulçor, significando que o fruto se encontra maduro.

A coloração do suco da fruta é um dos critérios de escolha para o consumidor, onde preferencialmente, os consumidores buscam frutos de casca com coloração mais alaranjada, nas regiões tropicais como Tanguá, os frutos de laranja, apesar de maduros, permanecem com a casca mais esverdeada, ou no máximo pouco alaranjada (SIQUEIRA et al.,2017).A saturação que é representada pelo parâmetro colorimétrico (C^*) é definida como a distância radial do centro do espaço até o ponto da cor. No centro do espaço estão os valores mínimos de saturação e à medida que estes valores aumentam se aproximam da extremidade. Nas amostras estudadas foi possível avaliar valores de croma entre 10,33 e 7,66 (Tabela 9). Não há evidências científicas que permitam comparação para se justificar valores baixos neste parâmetro em laranjas, porém no estudo de EMMANOUILIDOU; KYRIACOU (2017), afirmaram que valores baixos no parâmetro (C^*), estão diretamente associados a baixa saturação, o que resulta em cores neutras. Os sucos dos frutos avaliados apesar de apresentarem uma coloração mais neutra, os resultados das análises dos parâmetros de sólidos solúveis foram positivos, associados a baixa acidez encontrada.

O ângulo (h^*) é considerado o atributo qualitativo da cor, sendo definido tradicionalmente com avermelhada, esverdeada, amarelada etc. Porém graficamente consideramos o ângulo 0° como vermelha, o ângulo 90° amarelo, no ângulo de 180° a cor

verde e o ângulo de 280° azul segundo SHEWFELT et al.,1988. Nas amostras estudadas foram observados valores de 106,25 e 105,88 (Tabela 9), esses valores estão entre a coloração amarelo e verde, o que justifica a coloração mais clara dessas laranjas do município de Tanguá. Apesar dessa coloração foi possível observar um percentual de sólidos solúveis relativamente alto, o que pode caracterizar um fruto de coloração mais esverdeada, porém com maior dulçor, o que não é comumente encontrado nas laranjas das demais regiões do estado.

Dentre as características importante dos frutos a coloração interna é afetada pelo clima, onde pode ser evidenciado que existe grande influência na maturação e qualidade dos frutos diferenças significativas quando as mesmas variedades são submetidas a distintas variações climáticas (BORGES et al.,2008). Segundo STINCO et al. (2016) um dos atributos relacionados a aceitabilidade pelo consumidor é a cor do suco da laranja.

Tabela 9: Valores de cor instrumental do suco das variedades dos frutos da laranjeira de cultivar Seleta e Natal Folha Murcha da região de Tanguá.

Cultivar	L*	a*	b*	C*	h*
Seleta	35,02±5,01 ^a	-2,59±0,94 ^a	9,93±5,27 ^a	10,33±5,19 ^a	106,25±7,22 ^a
Natal Folha Murcha	33,74±1,58 ^a	-2,20±1,12 ^a	7,32±2,03 ^a	7,66±2,21 ^a	105,88±6,29 ^a

As amostras foram avaliadas estatisticamente entre si baseadas em teste-T com nível de significância (<0,05). Os valores se referem à médias seguidas do desvio padrão. Para laranja de cada cultivar, médias da mesma coluna com letras iguais, não diferem significativamente entre si. Maior valor “a” e menor valor “b” quando tiver diferença significativa.

6. CONCLUSÃO

As laranjas Seleta e Natal Folha Murcha produzidas na região de Tanguá são produtos potenciais para obtenção da Indicação Geográfica. O produto começa a ser reconhecido pelas suas qualidades diferenciais, pois, apresentaram resultados físicos e químicos que demonstraram adequação baseado no que a literatura científica preconiza.

Além disso esses parâmetros demonstraram que nem sempre a coloração do fruto está diretamente associada ao seu dulçor, visto que as laranja deste município apresentaram coloração mais próximo do verde e um suco mais opaco, porém apresentaram altos teores de sólidos solúveis e baixa acidez o que pode ser relacionado com as características as do solo do município em questão. Já os valores RATIO são bem superiores ao requisito mínimo, indicando que as laranjas da região de Tanguá possuem sabor doce acentuado em função da baixa acidez de suas laranjas produzidas na região, sugerindo superior qualidade sensorial das laranjas cultivadas na região.

Os benefícios que a região de Tanguá irá receber com a provação da IG são diversos, entre eles: maior capacitação dos agricultores, para que os mesmos possam adquirir conhecimentos técnicos sobre o meio ambiente, conhecimento de técnicas agrícolas, assim melhorando o mercado produtor da região, aumentando a infraestrutura tornando o produto mais conhecido entre os consumidores.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI, J. da S. Caracterização, conservação pós-colheita, processamento mínimo e adubação na qualidade de laranja champagne (*Citrus sinensis L. Osbeck*).2012. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal), Universidade Federal da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul, 2014.

AMBROSINI, L, B., OLIVEIRA, C, A, DE. Indicação geográfica para frutas: Critérios de concessão e objetivos, uma análise comparativa de casos europeus e brasileiros. *Extensão Rural*. v.24, n.3, p.24-43, 2017.

ANCOS, B.DE., CILLA, A., BARBERÁ, R., MORENO, C.S., CANO, M.P. Influence of orange cultivar and mandarin postharvest storage on polyphenols, ascorbic acid and antioxidant activity during gastrointestinal digestion. *Food Chemistry*. v. 225, p.114-124,2017.

ANCOS, B, DE., RODRIGO, M, J., MORENO, C, S., CANO, M, P., ZACARÍAS, L. Effect of high-pressure processing applied as pretreatment on carotenoids, flavonoids and vitamin C in juice of the sweet oranges ‘Navel’ and the red-fleshed “Cara”. *Food Research International*. v.132, p.1-9, 2020.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 18th ed. rev. HORWITZ, W. (ed.). Washington: AOAC, 2016.

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

AVILÉS, T, C., FILHO, F, DE, A, A, M., STUCHI, E, S., SILVA, S, R, DA., NUNEZ, E, E. Horticultural performance of ‘Folha Murcha’ sweet orange onto twelve rootstocks. *Scientia Horticulturae* v.129, p.259-265, 2011.

AZEVEDO, F, A., PACHECO, C, DE, A., SCHINOR, E, H., CARVALHO, S, A, DE., CONCEIÇÃO, P, M, DA. Produtividade de laranjeira Folha Murcha enxertada em limoeiro Cravo sob adensamento de plantio. Revista Fitotecnia. v.74, n.2, p.184-188, 2015.

BASTOS, C, D., PASSOS, O, S, ATAÍDE, E, M., SÁ, J, F, DE., GIRARDI, E, A., AZEVEDO, C, L, L. Cultivo de citros no semiárido brasileiro. Embrapa Seminário. Documento 226, 2015.

BASTOS, D, C., FERREIRA, E, A., PASSOS, O, S., SÁ, J, F, DE., ATAÍDE, E, M., CALGARO, M. Cultivares copo e porta-enxertos para a citricultura brasileira. Citricultura. v. 35, n.281, p. 36-45, 2014.

BI, S., SUN, S., LAO, F., LIAO, X., WU, J. Gas chromatography–mass spectrometry combined with multivariate data analysis as a tool for differentiating between processed orange juice samples on the basis of their volatile markers. Food Chemistry.v. 311, p 1-15, 2020.

BORGES, R, DE, S., OLIVEIRA, R, PEDROSO, DE., PIO, R, M., FARIA, A, P., Catálogo de cultivares de citrus de mesa. Embrapa Clima Temperado. Documento 223, 2008.

BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm. Acesso em: 10 março 2020.

BRUNINI, M.A., JUNIOR, E.H.S., OLIVEIRA, C.A.DE. Qualidade de laranja hamlin durante armazenamento em diferentes temperaturas. Revista Nucleos. v. 10, n.2, p.307-322, 2013.

CAMIN, F., BONER, M., BONTEMPO, L., HASSEK, C, F., KELLY, S, D., RIEDL, J., ROSSMANN, A. Stable isotope techniques for verifying the declared geographical origin of food in legal cases. Trends in Food Science & Technology 61. v.61, p.176-187,2017.

CAPUTO, M, M., FILHO, F, DE A, M., SILVA, S, R, DA., STUCHI, E, S., NETO, H, B., TREVISAN, M, J. Avaliação preliminar da qualidade de frutos de cultivares de laranja doce de maturação precoce na região sudoeste do estado de São Paulo. XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Bento Gonçalves, 2012

CARVALHO, D, U, DE., NEVES, C, S, V, J., CRUZ, M, A, DA., C, R, C., YADA, I, F, U., JUNIOR, R, P, L., TAZIMA, Z, H. Performance of ‘Salustiana’ sweet orange on different rootstocks under Brazilian subtropical conditions. *Scientia Horticulturae*.v. 287, p.1-11, 2021.

CASERTA, R., SILVA, N.S.T., GRANATO, L.M., DORTA, S.O., RODRIGUES, C.M., MITRE, L.K., YOCHIKAWA, J.T.H., FISCHER, E.R., NASCIMENTO, C.A., NETO, R.R.S., TAKITA, M.A., CAMARGO, R.L.B., MACHADO, M.A., SOUZA, A.A.DE. Citrus biotechnology: What has been done to improvedisease resistance in such an important crop? *Biotechnology Research and Innovation*. 2020.

CEAGESP. Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Normas de classificação de citros de mesa**. São Paulo: Ceagesp, p. 12, 2011. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/citros.pdf>. Acesso em: 28 maio 2020.

CITRUS BR. **Estado mantém setor de produção de laranja ativo**. 2020; Disponível em: <http://www.citrusbr.com/destaques/?id=312846> . Acesso em: 10 janeiro 2021.

COELHO, B.E.S., DUARTE, V.M., SILVA, L.F.M.DA., SOUSA, K.DOS.M.DE., NETO, A.F. Atributos físico-químicos de frutos de laranja pêra produzidos sob sistema de cultivo orgânico e convencional. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*. v.5, n.1, p.128-137, 2019.

CRASQUE, J., NETO, B, C., SOUZA, G, A, R, DE., COSTA, R, J., ARANTES, L, DE, O., ARANTES, S, D., ALVES, F, DE, L. Características físico-químicas de frutos de laranja em diferentes portas enxertos. *International Journal of Development Research*. v.10, p. 39534-39539, 2020.

CUEVAS, F, J., CARO, G, P., REDONDO, J, M, M., MORENO, M, J, R., MONTENEGRO, J, C., ROJAS, J, M, M. A holistic approach to authenticate organic sweet oranges (*Citrus Sinensis L.cv Osbeck*) using different techniques and data fusion. Food Control. v. 104, p. 63-73, 2019.

DIAS, C, M, A., VOOS, J, A., KLEIN, C. Laranja minimamente processada acondicionada em diferentes embalagens. Anuário Pesquisa Extensão. UNOESC, São Miguel do Oeste, 2019.

EMMANOUILIDOU, M, G., KYRIACOU, M, C. Rootstock-modulated yield performance, fruit maturation and phytochemical quality of ‘Lane Late’ and ‘Delta’ sweet orange. Scientia Horticulturae. v.225, p.112–121, 2017.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO-EMATER. Acompanhamento sistemático da produção agrícola, 2017 Disponível em: < <http://www.emater.rj.gov.br/areaTecnica/RELCUL2017.pdf>>. Acesso em 18 abril 2020.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO-EMATER. Relatório anual de fruticultura, 2020. Disponível em: <http://www.emater.rj.gov.br/areaTecnica/FRUTICULTURA2020.pdf>. Acesso em 20 março de 2021.

ERPEN, L.; MUNIZ, F. R.; MORAES, T. S.; TAVANO, E. C. R. Análise do cultivo da laranja no Estado de São Paulo de 2001 a 2015. Revista Pecege, v. 4, n. 1, p. 33-43, jan. 2018.

FARAG, M, A., ABID, B., AYAD, L., KHATTAB, A, R. Sweet and bitter oranges: An updated comparative review of their bioactives, nutrition, food quality, therapeutic merits and biowaste valorization practices. Food Chemistry. v. 331, p. 1-13, 2020.

FILHO, G. C; NASCIMENTO, I. R; SAKAI, T. R. P; ROCHA, W. S; SANTOS, M. M. dos. °Brix e produção de espigas de milho verde em função de épocas de adubação

nitrogenada. Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia, Guarapuava-PR, v.11, n.1, p.33-41, 2018.

FUNDECITRUS. Reestimativa da safra de laranja 2019/20 do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/ Sudoeste Mineiro- Fechamento em abril /2020. 2020 a. Disponível em:https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/0420_Reestimativa_da_Safra_de_Laranja.pdf. Acesso em: 15 março. 2020.

INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Guia do usuário: Modulo de Indicações Geográficas do Peticionamento Eletrônico do INPI,2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Indicadores IBGE. Levantamento Sistemático da produção Agrícola Estatística da Produção agrícola. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos>>. Acesso em: 10 de junho 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Indicadores IBGE. Dados estatísticos e geográficos sobre Tanguá. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/tangua/panorama>> Acesso em 20 abril 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL. Identidad y calidad de los alimentos frutihortícolas industrializados. Mendoza, 1987.

LIMA, E, M, B., CARMO, C, A, F, DE, S., TÔSTO, S, G., CALDERANO, S, B., PENHA, H, M., FILHO, B, C., JÚNIOR, W, DE, C., BARRETO, W, DE, O., PAULA, J, LOPES, DE., ANDRADE, A, G, DE. Caracterização geoambiental de áreas antropizadas no município de Itaboraí, Rio de Janeiro. Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa n° 16, 2000.

LETAIEF, H., ZEMNI, H., MLIKI, A., CHEBIL, S. Composition of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv Maltaise demi-sanguine juice. A comparison between organic and conventional farming. Food Chemistry. v. 194, p. 290-295, 2016.

MAGWAZA, L, S., MDITSHWA, A., TESHAY, S, Z., OPARA, U, L. An overview of preharvest factors affecting vitamin C content of citrus fruit. *Scientia Horticulturae*. v. 216, p.12–21,2017.

MAINA, F, W., MBURU, J., OGUTU, C, A., EGELYNG, H. Producers' valuation of geographical indications related attributes of agri-food products from semi-arid lands in Kenya. *Heliyon*. v.5, p.1-18, 2019.

MAIORKI, G, J., DALLABRIDA, V, R. Indicação geográfica de produtos: um estudo sobre sua contribuição econômica no desenvolvimento territorial. *Interações*. v. 16, n.1, p.13-25, Campo Grande, 2015.

McGuire, R.G., 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience* 27, 1254–1255.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)/ Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº37, de 1º de outubro de 2018. Disponível: https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/44304943/d01-2018-10-08-instrucao-normativa-n-37-de-1-de-outubro-de-2018-44304612.> Acesso em 17 junho de 2021.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Lista de IGs nacionais e internacionais registradas no Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/indicacao-geografica/listaigs>. Acesso em 20 outubro de 2020.

MINTEN, B., TAMRU, S., REARDON, T. Post-harvest losses in rural-urban value chains: Evidence from Ethiopia. *Food Policy*.2020.

MENAPACE, L., MOSCHINI, G. Quality certification by geographical indications, trademarks and firm reputation. *European Review of Agricultural Economics*. v.39, p. 539–566, 2012.

MOLINU, M, G., DORE, A., PALMA, A., AQUINO, S, D., AZARA, E., RODOV, V., D’HALLEWIN, G. Effect of superatmospheric oxygen storage on the content of phytonutrients in ‘Sanguinello Comune’ blood orange. *Postharvest Biology and Technology*. v.112, p.24–30, 2016.

NEPA – NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. TACO: tabela brasileira de composição de alimentos. Campinas: Editora da Universidade de Campinas, 2011. 164p.

OLIVEIRA, R, P., SCHWARZ, S, F., GONZATTO, M, P., CANTILLANO, R, F, F., CASTRO, L, A, S, DE., LIMA, A, Y, B., RIBEIRO, J, A., GOULART, C. Diferenciação entre as laranjeiras mais cultivadas no Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, 2017.

OLIVEIRA, R, P, DE., SCIVITTARO, W, B., CASTRO, L, A, S., ROMBALDI, C, V., MOURA, R, S., SANTOS, V, X, DOS. Frutas Cítricas sanguíneas e de polpa vermelha. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, 2012.

PELLIN, V., CURADI, F.C. Potencialidades e limites das indicações geográficas (IGs) como estratégia de desenvolvimento territorial em Santa Catarina. *Revista Metropolitana de Governança Corporativa*. v. 3, n.2, p. 3-18, 2018.

PETRY, F, C., NADAI, F, B, DE., YALY, M, C., LATADO, R, R., MERCADANTE, A, Z. Carotenoid biosynthesis and quality characteristics of new hybrids between tangor (*Citrus reticulata* x *C. sinensis*) cv. ‘Murcott’ and sweet orange (*C. sinensis*) cv. ‘Pera’. *Food Research International*. v.122, p.461–470, 2019.

PINHEIRO, A, B V.et al. Tabela para avaliação de consume alimentar em medidas caseiras.5º edição. São Paulo: Atheneu, 2006.

PRADO, R, B., FIDALGO, E, C, C., PEDREIRA, B, DA, C, C, G., ARAÚJO, R, DE, SÁ. Marco inicial do monitoramento do uso e cobertura da terra do COMPERJ. Embrapa/Faped, produto 28, 2010.

RAFIQ, S., KAUL, R., SOFI, S, A., BASHIR, N., NAZIR, F., NAYIK, G, A. Citrus peel as a source of functional ingrediente: A review. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. v.17, p. 351–358, 2018.

ROSSI, F.R., FILHO, H.M.DE.S., MIRANDA, B.V., CARRER, M.J., The role of contracts in the adoption of irrigation by Brazilian orange growers. *Agricultural Water Management*. v. 233, p.1-9, 2020.

SAINI, M, K., CAPALASH, N., KAUR, C., SINGH, S, P. Targeted metabolic profiling indicates differences in primary and secondary metabolites in Kinnow mandarin (*C. nobilis* × *C. deliciosa*) from diferente climatic conditions. *Journal of Food Composition and Analsis*. v.83, p.1-9, 2019.

SANTOS, A, F., CAMARGO, M, E., DIAS, N, W., ARAUJO, G, F. Imagens de alta resolução espacial e delimitação de área de produção de produtos potenciais para indicação geográfica: O caso da laranja produzida no território sul Sergipano. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*. v. 13, n. 2, p. 274-298, Taubaté, São Paulo, 2017.

SANTOS, D, DOS., MATARAZZO, P, H, M., SILVA, D, F, P., SIQUEIRA, D, L, DE., SANTOIA, D, C, M, DOS., LUCENA, C, C. Caracterização física-química de frutos cítricos apirênicos produzidos em Viçosa, Minas Gerais. *Revista ceres, Viçosa*. v. 53, n.3, p. 393-400, 2010.

SANTOS, R, M., VALADARES, F, V., PIROVANI, A, A, V., VENANCIO, D, F, V., MOULIN, M, M. Caracterização morfoagronômica e físico-química de germoplasma de citrus. *Enciclopédia Biosfera*. v.13, n.23, p.1398-1410, 2016.

SATARI, B., KARIMI, K. Citrus processing wastes: Environmental impacts, recente advances, and future perspectives in total valorization. *Resources, Conservation & Recycling*. v. 129, p. 153-167, 2018.

SCHOLZ, M, B, DOS, S., JÚNIOR, A, Q., DELAMUTA, B, H., NAKAMURA, J, M., BAUDRAZ, M, C., REIS, M, O., KATO, T., PEDRÃO, M, R., DIAS, L, F., SANTOS, D, T, R, DOS., KITZBERGER, C, S, G., BIANCHINI, F, P. Indication of the geographical origin of honey using its physicochemical characteristics and multivariate analysis. *Journal of Food Science and Technology*. p.1-8,2020.

SIQUEIRA, D.L.; SALOMÃO, L.C.C. **Citros do plantio à colheita**. Viçosa (MG): Ed.1º, UFV, 2017.

SILVA, J.A. DA CRUZ., OLIVEIRA, L.A.A DE., VIEIRA, A. Produção de laranjas no Estado do Rio de Janeiro e sua comercialização no mercado atacadista da CEASA-RJ. PESAGRO-RIO (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro). 2018.

SPÓSITO, M, B., JULIANETTI, A., BARBASSO, D, V. Determinação do índice de cor mínimo necessário para colheita da laranja doce valência a ser submetida ao processo de desverdecimento. *Fundecitrus*, São Paulo. v. 27, n. 2, p. 373-379, 2006.

STINCO, C, M., GILETE, M, L, E., HEREDIA, F, J., VICARIO, I, M., MARTINEZ, A, J, M. Multivariate analyses of a wide selection of orange varieties based on carotenoid contents, color and in vitro antioxidant capacity. *Food Research International*. v. 90, p. 194–204,2016.

STRAZZER, P., SPELT, C, E., LI, S., BLIEK, M., FEDERICI, C, T., ROOSE, M, L., KOES, R., QUATTROCHIO, F, M. Hyperacidification of citrus fruits by a vacuolar próton-pumping P-ATPase complex. *Nature Communication*. v. 10, p. 1-11,2019.

STUCHI, E, S., DONADIO, L, C. Laranjeira ‘Folha Murcha’. *Boletim Citrícola*. Fundação de estudos e pesquisas em agronomia (FUNEP). Jaboticabal, São Paulo, 2000.

TASHIRO, A., UCHIYAMA, Y., KOHSAKA, R. Internal processes of Geographical Indication and their effects: na evaluation framework for geographical indication applicants in Japan. *Journal of Ethnic Foods*. v.5, p.202-210, 2018

TING, S.V.; ROUSEFF, R.L. Citrus product technology. Citrus fruits and their products: analysis technology. New York, 1986. Chap. 2, p. 7-16.

TODISCO, K. M.; CLEMENTE, E.; ROSA, C. I. L. F. Conservação e qualidade pós-colheita de laranjas “folha murcha” armazenadas em duas temperaturas. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.5, n.3, p.579-591, 2012.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO- TCE/RJ. Estudos socioeconômicos municípios do estado do Rio de Janeiro- Tanguá 2021. Disponível em: https://www.tcerj.tc.br/portalnovo/publicadordearquivo/estudos_socioeconomicos. Acesso em 20 janeiro 2022.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE- USDA. Citrus Fruits, 2019. Disponível em < <https://www.fas.usda.gov/data/brazil-citrus-annual-2> > Acesso em 5 de maio2020.

VALE, A. A. S.; SANTOS, C. D.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, J. A. Alterações químicas, físicas e físico-químicas da tangerina ‘ponkan’ (Citrusreticulata Blanco) durante o armazenamento refrigerado. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 30, n. 4, p. 778-786, 2006.