



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

RAILTON REIS AROUCHE

**ESTUDO COMPARATIVO DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE LARANJA
'PERA' PRODUZIDA NO TOCANTINS COM FRUTOS PROVENIENTES DE
OUTROS ESTADOS DO PAÍS**

**ARAGUATINS
2018**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

RAILTON REIS AROUCHE

**ESTUDO COMPARATIVO DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE LARANJA
'PERA' PRODUZIDA NO TOCANTINS COM FRUTOS PROVENIENTES DE
OUTROS ESTADOS DO PAÍS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Agronomia do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Tocantins –
IFTTO/*Campus* Araguatins, como exigência à
obtenção de título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Me Ruy Borges da Silva

ARAGUATINS
2018

Arouche, Railton Reis

Estudo comparativo da qualidade pós-colheita de laranja 'Pera' produzida no Tocantins com frutos provenientes de outros estados do país. Railton Reis Arouche. – Araguatins, 2018. 42 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, 2018.

Orientador: Prof. Me. Ruy Borges da Silva

1. *Citrus sinensis*. 2. Enverdecimento. 3. Índice de cor. I Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "ESTUDO COMPARATIVO DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE LARANJA 'PERA' PRODUZIDA NO TOCANTINS COM FRUTOS PROVENIENTES DE OUTROS ESTADOS DO PAÍS"

AUTOR: Railton Reis Arouche

ORIENTADOR: Prof. Msc. Ruy Borges da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Araguatins, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia.

Aprovado em 31 de janeiro de 2018.

Prof. Msc. Ruy Borges da Silva
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus* Araguatins

Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus* Araguatins

Profª. Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus* Araguatins

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ter me concedido essa oportunidade e me direcionar em todas as minhas escolhas;

À minha mãe, Antonia Maria Reis Arouche, por estar sempre comigo me apoiando e me orientando em momentos de dificuldade.

Ao meu pai, Raimundo Afonso Correia Arouche, por me incentivar e por não deixar nada faltar para mim durante os cinco anos do curso.

AGRADECIMENTOS

“A Ana Paula Brasil Viana ao Fernando Henrique Cardoso Veras por me ajudarem durante o meu experimento e por estarem prontos a me apoiar em qualquer empreitada acadêmica”

“Ao professor Ruy Borges que aceitou o desafio de me orientar e contribuir com o meu crescimento científico durante todo o período da condução deste trabalho”.

“Agradeço a todos os meus amigos (as) que estiveram comigo todo esse período, compartilhando conhecimento, experiências.

“A família Brasil Viana que me acolheu e me deu suporte durante boa parte do curso, e por muitos ensinamentos que deles absorvi”.

“A todos os professores que estiveram comigo durante toda a minha jornada acadêmica, ajudando a construir minha vida profissional e intelectual durante todo o período do curso”.

RESUMO

O presente estudo tem por finalidade realizar uma caracterização comparativa dos frutos de laranja 'Pera' produzidos no Tocantins e frutos provenientes de outros Estados (São Paulo e Pará) para verificação da qualidade pós-colheita, principalmente no tocante ao nível de enverdecimento dos frutos produzidos no Tocantins. O experimento foi desenvolvido no mês de dezembro de 2017, no Laboratório de Química do IFTO *Campus* Araguatins, localizado no povoado Santa Tereza km 05, município de Araguatins – Tocantins. A aquisição dos frutos do Estado de São Paulo (Ribeirão Preto) e do Pará (Capitão Poço) foi feita em distribuidores de frutas do Mercadinho, localizado no município de Imperatriz – Maranhão. As laranjas provenientes do Tocantins são oriundas de um plantio experimental localizado no IFTO/Campus Araguatins. As variáveis analisadas foram: coloração da casca, diâmetro longitudinal e transversal, peso do fruto, espessura da casca, rendimento de suco, quantidade de sementes, sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável em ácido cítrico, pH e ratio. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente ao acaso, avaliando-se frutos de laranja 'Pera' provenientes dos Estados de São Paulo (SP), Pará (PA) e Tocantins (TO), foram utilizadas amostras aleatórias com cinco repetições de 4 frutos por parcela. Os frutos oriundos do Estado do Pará apresentaram o menor nível de enverdecimento do flavedo, com coloração amarela. Possivelmente, estes frutos foram colhidos mais tardiamente, ou seja, em um estágio de maturação mais avançado. Com relação as variáveis físicas biométricas da laranja 'Pera' proveniente das diferentes regiões, verificou-se que apenas o número de sementes e os rendimentos de suco não apresentam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade. Os dados referentes as características químicas da laranja 'Pera' provenientes das diferentes regiões do País apresentaram diferença significativa estatisticamente para as variáveis SST, SST/ATT e pH. As laranjas produzidas no Tocantins apresentam peso, tamanho, acidez total titulável e pH que atendem as exigências do mercado. No entanto, deve melhorar as características da coloração da casca, através de métodos de desverdecimento.

Palavras-Chave: *Citrus sinensis*, Enverdecimento, Índice de cor.

ABSTRACT

The present study aims to perform a comparative characterization of Orange fruits ' Pera ' produced in Tocantins and fruits from other States (São Paulo and Pará) for verification of postharvest quality, especially with regard to enverdecimento level of the fruits produced in Tocantins. The experiment was developed in December 2017, IFTO chemistry lab Campus, located in the village Araguatins Santa Tereza km 05, municipality of Araguatins – Tocantins. The purchase of fruit of the State of São Paulo (Ribeirão Preto) and Stop (Captain Well) was done in fruit distributors of grocery store, located in the municipality of Empress-Maranhão. The oranges from the Tocantins are from an experimental plantation located in the IFTO/*Campus* Araguatins. The variables analyzed were: bark coloration, longitudinal and transverse diameter, weight of the fruit, Peel thickness, juice yield, quantity of seed, total soluble solids (° Brix), total titratable acidity in citric acid, pH and ratio. The experimental design was completely randomized, evaluating Orange fruits ' Pera ' from the States of São Paulo (SP), Pará (PA) and Tocantins (TO), random samples were used with five repetitions of 4 fruits per plot. The fruits from the State of Pará presented the lowest level of the flavedo is enverdecimento, with yellow coloring. Possibly, these fruits were collected later, i.e. in a more advanced stage of ripeness. Regarding biometric physical variables of the orange ' Pera ' coming from different regions, it was found that only the number of seeds and juice yields do not present significant difference at the 5% level of probability. Data on the chemical characteristics of the orange ' Pera ' coming from the different regions of the country showed significant difference statistically for the SST, SST/ATT and pH. Oranges produced in Tocantins present weight, size, total titratable acidity and pH that satisfy the requirements of the market. However, should improve the characteristics of the coloration of the shell, by means of desverdecimento methods.

Keywords: *Citrus sinensis*, Enverdecimento, Color index.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	Citricultura mundial.....	13
2.2	Citricultura no Brasil	13
2.3	Citricultura Paulista.....	14
2.4	Citricultura Paraense.....	15
2.5	Citricultura Tocantinense.....	15
2.6	Principais cultivares de citros produzidas no Brasil.....	16
2.7	Laranja Pera	16
2.8	Aspectos pós colheita que interferem na comercialização	17
2.9	Enverdecimento	18
2.10	Desverdecimento	18
2.11	Comercialização da Laranja Pêra.....	19
2.12	Qualidade físico-química da laranja.....	20
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1	Localização	22
3.2	Aquisição dos frutos	22
3.3	Delineamento estatístico.....	24
3.4	Avaliações	25
3.4.1	Coloração da casca	25
3.4.2	Diâmetro transversal e longitudinal.....	25
3.4.3	Peso do fruto	26
3.4.4	Espessura da casca.....	26
3.4.5	Rendimento de suco	27
3.4.6	Quantidade de Sementes	28
3.4.7	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	28
3.4.8	Acidez titulável em ácido cítrico	28
3.4.9	Ratio	29
3.4.10	pH	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1	Coloração da casca	31
4.2	Biometria de frutos	32

SUMÁRIO

4.3	Propriedades químicas da laranja 'Pera'	34
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

Originárias de regiões tropicais do Continente Asiático e do Arquipélago Malaio, a laranja foi trazida para o Brasil nas primeiras expedições para colonização, provavelmente no território onde hoje se situa o Estado da Bahia (CEASA-CAMPINAS, 2017).

Contemporaneamente, o Brasil é o maior produtor mundial de citros e também está em primeiro em exportação de suco concentrado de laranja, sendo esse o principal produto do complexo agroindustrial da citricultura brasileira. Entre as espécies frutíferas, a laranja é o cultivo mais importante do Brasil (FERNANDES, 2010). Segundo o IBGE (2017) a produção de laranja em 2017 foi de 18.666.928 toneladas com uma produtividade média de 29,6 t ha⁻¹.

O estado São Paulo abriga o maior cultivo citrícola, sendo considerado um dos maiores do mundo (GRIZOTTO et al., 2012). Logo, o fortalecimento desse setor precisa cada dia mais ser aprimorado, para que a produção aumente a cada safra. O estado de São Paulo produziu no ano de 2017, 17.300.000 toneladas de laranja o que corresponde a 77% da produção nacional (IBGE, 2017).

Na Região Norte, o Estado do Pará é maior produtor de laranja com uma produção de 237.045 toneladas em 2017, representando 67% do total produzido na Região Norte (IBGE, 2017). No Pará, destaca-se a microrregião Guamá, em particular os municípios de Capitão Poço, Ourém e Irituia, que detêm quase toda a população citrícola do estado (RIBEIRO et al., 2006).

Segundo o IBGE (2017), o Tocantins ocupa a última posição no *ranking* de produção na Região Norte (1.812 t), porém apresenta bons níveis de produtividade (14 t ha⁻¹). Além disso, os frutos têm qualidade superior (°Brix e rendimento de suco) quando comparado aos frutos produzidos em outras regiões do País. O único aspecto negativo na qualidade pós-colheita dos frutos produzidos no Tocantins, é o elevado nível de enverdecimento da casca, o que afeta a qualidade e aceitação por parte do consumidor.

O enverdecimento é decorrência do fator climático, sendo que grande parte da área citrícola brasileira se localiza em regiões de clima tropical, em que os frutos cítricos alcançam à plena maturação interna, enquanto que a casca permanece parcialmente verde, tornando-os inaceitáveis para a comercialização *in natura* em mercados exigentes. Em função disto, diversos tratamentos para o desverdecimento

dos frutos em pós-colheita são utilizados para tornar o fruto com características adequadas à comercialização (JOMORI, 2011).

Neste sentido, o presente estudo tem por finalidade realizar uma caracterização comparativa dos frutos de laranja 'Pera' produzidos no Tocantins e frutos provenientes de outros Estados (São Paulo e Pará) para verificação da qualidade pós-colheita, principalmente no tocante ao nível de enverdecimento dos frutos produzidos no Tocantins. Os resultados desta pesquisa embasarão estudos futuros para o tratamento de desverdecimento destes frutos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Citricultura mundial

A citricultura é muito difundida no mundo, os Estados Unidos utilizam um sistema para proteger os produtores da concorrência externa, impondo tarifas alfandegárias sobre suas importações. Já o México, nunca foi concorrência para o Brasil, apesar de já se apresentar como um exportador de suco de laranja, mas com uma tarifa alfandegária especial para o seu suco, ocorrendo uma redução imediata de 50% do imposto em uma regressão progressiva até zerar em quinze anos. Com esses benefícios o México entra como concorrente direto do Brasil nesse setor (FERNANDES, 2010).

Levando em consideração a safra 2015/2016, os maiores produtores de laranja fresca em toneladas foram o Brasil (14.197.000), Estados Unidos (5.400.000), China (6.900.000), União Europeia (6.241.000), México (4.400.000), África do Sul (1.560.000) e Austrália (1.560.000). Como o efeito de uma maior oferta mundial de laranjas frescas houve um aumento de 5,18%, do suprimento, redução no consumo em 0,93% e aumento de 2,78% e 1,54% nas importações e exportações respectivamente (CONAB, 2017).

Para suco de laranja o *ranking* mundial continua o mesmo, sendo que as estimativas para a produção de 2016/17 em relação a 2015/16 é um aumento de 21,7% na produção e retração de 1,7% no consumo mundial de suco de laranja. O Brasil se destacou com 44,1% de incremento, já outros países, exceto México e União Europeia, foram prejudicados por fatores climáticos e doenças (CONAB, 2017).

2.2 Citricultura no Brasil

A citricultura no Brasil já enfrentou momentos difíceis no século passado, pois era baseada em combinações de copa e porta-enxerto, logo doenças dizimaram pomares pelo País afora (EMBRAPA, 2015). No entanto essa situação pôde ser contornada, pois já na década de 1980, o Brasil destacou-se na produção de citros e ultrapassou os EUA e se pôs em primeiro na produção de laranja no mundo, mantendo-se nessa posição até agora, sendo que sua safra 2017 foi de 186.669 t, sendo um total de 629.770 ha colhidos. Esses resultados deixam a vantagem cerca de três vezes acima da produção Norte Americana (IBGE, 2017).

Os estados que mais produziram em 2015 foram São Paulo que teve uma área colhida de 412.635 ha, seguido por Minas Gerais com 44.024 ha, respectivamente 29,76 e 22,43 t/ha⁻¹ de rendimento (EMBRAPA, 2015).

Mesmo o Brasil bem ranqueado no mercado citrícola, algumas dificuldades ainda podem ser encontradas. No decorrer do ano de 2016 encontrou-se perspectivas de tempos melhores adiante, sendo que o mercado internacional está deixando para trás uma fase de excesso crônico de elevados estoques e começa a alcançar um meio de equilibrar oferta e demanda por alguns anos (BARROS; BARROS; CYPRIANO, 2016).

A promessa para o futuro do mercado citrícola do Brasil é promissora, ele está cada vez mais embasado e estruturado, ademais se adequando a mais alto nível de produção. O Fundo de Defesa da Citricultura divulgou mais uma estimativa da safra de laranja 2017/2018, apontando uma produção de 385, 20 milhões de caixas de 40,8 kg cada, correspondendo a um crescimento de 2,98% em relação ao balanço de setembro deste mesmo ano, superando a estimativa inicial em 5,69% (FUNDECITRUS, 2017).

Segundo a Fundecitrus (2017) o balanço positivo até o momento foi desencadeado, principalmente, pelas chuvas acima da média histórica no início da safra, que passaram a cair nas regiões produtoras em outubro, chegando a 147 mm em média e, em novembro, 227 mm, após o período de seca que se estendeu de julho a setembro com apenas 47 mm acumulados no trimestre. Além do clima, o desenvolvimento da safra está associado ao volume dos tratos culturais dos pomares, que pode ser explicado pelo crescimento da demanda de insumos usados no manejo nutricional e fitossanitário registrado no último ano na citricultura

2.3 Citricultura Paulista

Na safra 2015/2016 o principal parque citrícola do Brasil que contempla 323 municípios de São Paulo e 26 em Minas Gerais conseguiu a marca de 300,65 milhões de caixas de laranja, que pesam 40,8 kg cada. Entre as principais variedades produzidas a região houve um aumento na demanda por variedades tardias como valência e a folha murcha (FUNDECITROS, 2016)

O Estado de São Paulo é o maior produtor de laranjas do Brasil, possuindo uma vasta área plantada. No ano de 2017 a área colhida em hectares nesse estado

foi de 385.268 ha, se destacando entre os demais estados produtores. A quantidade total de laranja colhida chegou a 14.300.000 t com média de 37,1 t ha⁻¹ (IBGE, 2017).

Os pomares paulistas são formados por 190.956.63 plantas, sendo que nesse acervo são plantadas várias cultivares, entre elas cultivares tardias. A laranja 'Pera' possui 18.380.061 de exemplares dentro dessa cadeia citrícola, sendo ela destinada a consumo *in natura* ou na forma de suco (SAA-SP, 2018).

2.4 Citricultura Paraense

O Pará está entre os estados do Brasil que mais produzem frutas cítricas, porém seu destaque é a respeito ao cancro cítrico, ao ser o primeiro a receber o título de área livre desta doença. Reconhecimento esse, se deu por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O plantio de citros acontece em 920 propriedades rurais paraenses. Dentre esses municípios Capitão Poço e Monte Alegre são os maiores produtores (ADEPARA, 2018).

A criação Pólo da Citricultura Paraense e a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Citricultura do Conselho do Agronegócio do Estado do Pará – CONSAGRO/PA atendeu uma proposição da Federação da Agricultura e Pecuária do Pará – FAEPA. Esse Pólo busca atingir a metas importantes no decorrer dos anos que virão, e pretende chegar a marca de duzentos mil hectares plantados em um prazo de 15 a 20 anos, produzindo cerca de 600 mil empregos diretos e indiretos. Os municípios de Capitão Poço, Irituia, Garrafão do Norte, Nova Esperança do Piriá e Ourém estão compreendidos nesse Pólo. A citricultura paraense além de estar entre uma das mais importantes do Brasil é um dos poucos polos citrícolas na zona equatorial no mundo (FAEPA, 2018).

No ano de 2017, o Pará foi o maior produtor de laranja da região Norte com uma produção de 237.045 t de laranja em uma área colhida de 10.633 ha, correspondendo assim a uma produtividade de 22,3 t ha⁻¹ (IBGE, 2018).

2.5 Citricultura Tocantinense

Ao longo de 25 anos de existência o Tocantins virou referência na produção de frutas, só que as produções que se destacavam no estado eram as de melancia, abacaxi e banana (SEAGRO, 2013).

Dados recentes do IBGE (2018), mostram que a Região Norte produziu 354.697 t de laranjas, sendo que o Tocantins contribuiu com 1.812 t em uma área colhida de 130 ha, resultando em uma produtividade de 13,9 t ha⁻¹. Apesar do Estado ocupar a última posição no *ranking* da região Norte, a sua produtividade é superior à dos estados do Amapá, Rondônia e Roraima com produtividade de 7,3 t ha⁻¹, 9,5 t ha⁻¹, 11,8 t ha⁻¹.

2.6 Principais cultivares de citros produzidas no Brasil

As cultivares de citros apresentam diferentes ciclos de desenvolvimento que podem variar de seis a dezesseis meses entre o florescimento e maturação dos frutos, sendo que isso vai depender também da espécie ou da variedade e das condições do solo e do clima do local de cultivo (MATTOS et al., 2005).

Segundo Bastos (2014), as principais cultivares copa usadas no Brasil são essas:

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

2.7 Laranja ‘Pera’

É uma árvore que possui porte médio, galhos um pouco eretos, com folhagem acuminada, suas flores possuem um cálice persistente, com as sépalas de coloração verde clara (PEREIRA, 2014).

A variedade ‘Pera’ (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) possui grande potencial para exportação no cenário mundial. Durante 20 anos, o Brasil ficou em primeiro lugar como maior produtor mundial dessa variedade, com promessas de aumento produtivo para os próximos anos (OLIVEIRA et al., 2002). A destinação do fruto não se atrela somente a um tipo de mercado, ele é comercializado de distintas formas, através do consumo ao natural, para os mercados internos e externos e também para suco concentrado (RAMALHO, 2005).

A composição do fruto varia conforme a variedade, cavalo, clima, altitude, adubação, tratos culturais e estágios de maturação. O fruto possui 50 a 55% de suco,

40 a 50% flavedo, 5 a 10% de polpa e 4 sementes em média, pesando cerca 173 g cada fruto (RAMALHO, 2005). Os frutos que apresentam tons esverdeados produzem suco de coloração laranja menos escuro, possuindo assim sabor mais agradável, adocicado e pouca acidez, já as de cores mais amarelas produzem alto teor de suco, no entanto, possuem tonalidades mais profundas e sabor um pouco mais ácido (LUCATO, 2017).

Para manejar o controle de doenças, reduzir o impacto de adversidades climáticas e de algumas demandas de mercado, os produtores de laranja de uma das maiores regiões voltada para esse tipo de produção, situada no Estado de São Paulo, optaram por produzir pomares diversificados que apresentam 55% das árvores das variedades tardias (natal e valência), 23% com variedades precoces (hamilin, westin, rubi e pineapple) e 22% com variedade meia-estação, a 'Pera Rio', possibilitando a venda dos produtos com preços mais elevados nas épocas de déficit do produto (NEVES et al., 2010).

2.8 Aspectos pós colheita que interferem na comercialização

A laranja desde quando sai do pomar até a comercialização corre riscos de ter sua qualidade pós colheita afetada. Basicamente, o manejo, a vibração, o impacto e a compressão irão causar ferimentos ou amassamentos superficiais que conduzirão a deterioração do vegetal facilitando o desenvolvimento de doenças. A vibração está em praticamente todos os sistemas mecânicos, se durante o transporte for aplicado uma vibração muito alta na carga pode gerar compressão nos frutos causando muitas vezes feridas na casca. Impactos causados por batidas nos frutos. O mal acondicionamento das caixas podem causar amassamento no fruto, podendo esse ser porta de entrada de microrganismos indesejáveis no fruto. O acondicionamento também deve ser ideal evitando durante a refrigeração do produto a formação de gelo, em uma faixa ideal 5°C/90-95% de umidade (SILVA; DONADIO, 2000).

Na lavagem dos frutos a qualidade da água tem que ser boa, pois pode ser um disseminador de doenças nos frutos. Os frutos verdes devem ser descartados e os com sobremadurecimento precisam ser retirados também, pois são mais susceptíveis a danos mecânicos. A falta de classificação pode ser outro fator determinante para comercialização, pois a uniformização da cor, tamanho, brilho influenciam na escolha do produto, as manchas que o fruto possa apresentar também podem comprometer, sendo toleráveis até certos níveis (%) (AZEVEDO, 2003).

As doenças pós colheita interferem na comercialização dos citros, pois podem ocorrer perdas do produto por causa dessas doenças. Os fungos são os principais agentes causadores dessas perdas, pois são decorrentes das práticas inadequadas de condução da cultura no campo e durante a colheita, transporte e embalagem. O bolor verde (*Penicillium digitatum*), é conhecido como a principal doença de pós colheita dos citros, particularmente em climas quentes. O tratamento com fungicidas como tiabendazol e imazalil, não estão mais surtindo efeito, podendo também afetar na qualidade dos frutos. Outras doenças encontradas nessa etapa da produção são as podridões pedunculares de lasiodiplodia (*Lasiodiplodia theobromae*) e phomopsis (*Phomopsis citri*), antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), o bolor azul (*P. italicum*) e a podridão negra (*Alternaria alternata*) (FISCHER et al., 2013).

2.9 Enverdecimento

O aspecto cor de um alimento gera uma ligação psicológica com o apetite. No caso de frutas cítricas esse não é um parâmetro muito confiável, pois as características visuais podem não expressar as qualidades químicas do fruto (MARTINS, 2003).

O excesso de nitrogênio nas plantas cítricas pode causar o esverdeamento dos frutos, característica indesejável (BUENO; GAPAROTTO, 1999). A posição do fruto na copa também pode ser indicada como um fator que influencia na coloração do fruto, além de influir no tamanho e em outras características do fruto (LEMOS et al., 2012).

Citros cultivados em clima quente, costumam apresentar frutos com casca mais esverdeada, com baixos teores de açúcares e principalmente acidez, resultando em frutos mais doces, porém com paladar pobre (AZEVEDO, 2003).

2.10 Desverdecimento

O desverdecimento é uma técnica utilizada em pós colheita para acelerar artificialmente o desaparecimento da cor verde da casca dos citros (MARTINS, 2003).

Para que ocorra a quebra da clorofila nos frutos de citros, alguns métodos são utilizados, destacando-se entre eles o ethephon que quando aplicado nos frutos induz a produção de etileno tanto em pré e pós colheita e o tratamento com etileno,

que quando usado aumenta a atividade da clorofilase, promovendo a degradação da clorofila (DOMINGUES; ONO; RODRIGUES, 2001).

O etileno é uma substância volátil, produzida em tecidos vegetais a partir da metionina e do ácido aminociclopropano carboxílico (MARTIN, 2003). O etileno aumenta a taxa respiratória do fruto devido a sua concentração, no entanto para frutos como os cítricos, não ocorre produção endógena de etileno e nem aceleração do amadurecimento. Devido a sua taxa de difusão, torna-se difícil a sua aplicação. No entanto a utilização do ethephon é feita quando não se tem local apropriado para o tratamento com o etileno, como na abscisão de flores e frutos do abacaxi (SPOTO, 2013).

2.11 Comercialização da laranja Pêra

As exportações brasileiras totalizaram US\$ 1,87 bilhões em 2015. Embora em valor tenha havido queda de 5% em relação a 2014, o volume exportado aumentou 4,1%, alcançando 2 milhões de toneladas (BRASIL, 2016). Sendo que a China é o quarto maior mercado para o suco de laranja brasileiro, atrás da União Européia, Estados Unidos e Japão.

Comparando o terceiro trimestre de 2016 com o de igual período em 2017, o PIB da agropecuária se mostrou mais acrescido, algumas atividades foram apontadas como causadores desse crescimento. Dentre elas está a comercialização de laranja com 0,1% (IBGE, 2017).

Estimativas feitas para safra 2016/2017 estavam abaixo dos resultados obtidos na safra 1988/1989, que foi de 214 milhões de caixas, porém em uma revisão feita nos dados apontou que a produção esperada seria de 249,04 milhões de caixas (40,8 kg) ficando abaixo da safra 1990/1991. Porém a safra 2016/2017 real obtida foi de 245,31 milhões de caixas, de 40,8 kg cada, ficando 18 % abaixo da safra 2015/2016 (FUNDECITRTUS, 2017).

Esses dados finais se deram pelo aumento no tamanho dos frutos após as chuvas nos meses de maio a agosto que superaram as expectativas nas regiões produtoras, assim com menos frutos conseguiram obter o peso de uma caixa (GLOBO RURAL, 2016). Ocorreu assim uma queda na comercialização do fruto, em termos de quantidade.

2.12 Qualidade físico-química da laranja

A qualidade da laranja está diretamente ligada à segurança alimentar, significando confirmar que os frutos tenham atributos necessários para garantir a saúde de seus consumidores (PEREIRA, 2014).

De acordo com CEAGESP (2011) a classificação das laranjas em lotes visualmente homogêneos é feita através de características mensuráveis, podendo-se destacar: grupo varietal, presença de sementes, tamanho do fruto (diâmetro longitudinal) e coloração da casca.

Para produzir suco de laranja de alta qualidade os frutos precisam apresentar qualidade superior, sendo essa qualidade avaliada por meio de seus aspectos físicos e químicos. Essas características variam de acordo com o período de maturação, e esta, também depende de outros fatores, como condições meteorológicas durante a formação e maturação dos frutos (SOUSA, 2009).

São muitos os cultivares e suas características são distintas. Encontra-se grande variedade de tamanhos, cores, e sabores aos frutos, vão de minimamente ácidos (lima verde e lima Sorocaba), aos sabores mais ácidos (natal ou valência). As sementes podem variar, sendo praticamente inexistentes em variedades como (baía e baianinha). A coloração da casca é de grande importância no momento da comercialização, pois essas cores levam as informações de fruto maduro ou verde. Entretanto dependendo da região em que o fruto é produzido pode ser que ele não venha a perder a coloração verde de sua casca. Logo sendo descartado pelo consumidor. Para isso adota-se uma norma de classificação, onde não será permitido dentro do programa a venda de laranja imatura, ou seja, aquelas que não atingiram o teor de Sólidos Solúveis (°Brix), o Ratio (Açúcares/Acidez) e a porcentagem de suco (tabela 01). (CEASA CAMPINAS, 2017).

Tabela 01 – Valores determinados para o Estado de São Paulo e Triangulo Mineiro.

Variedades	% de suco	°Brix	Ratio
Hamlin	35	10,0	9,5
Baía	35	10,0	9,5
Rubi	40	9,0	9,5
Pera	45	10,0	9,5
Natal	44	10,0	9,5
Valência	44	10,0	9,5
* Lima	35	10,0	9,5

Fonte: Ceasa Campinas (2017)

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização

O experimento foi desenvolvido no mês de dezembro de 2017, no Laboratório de Química do IFTO *Campus* Araguatins, localizado no povoado Santa Tereza, km 05, município de Araguatins – Tocantins.

3.2 Aquisição dos frutos

Foram utilizados frutos de laranja 'Pera', provenientes do Estado de São Paulo, Pará e Tocantins.

A aquisição dos frutos do Estado de São Paulo (Ribeirão Preto) e do Pará (Capitão Poço) foi feita em distribuidores de frutas do Mercadinho, localizado no Município de Imperatriz – Maranhão, conforme mostra a Figura 01. Os frutos chegam no distribuidor, em caminhões protegidos com lona e levam aproximadamente de 2 a 3 dias, desde a sua colheita. Os distribuidores fazem uma seleção inicial dos frutos e aplicam um tratamento com ceras para aumentar a vida de prateleira do produto.

Figura 01: Frutos de laranja 'Pera' adquiridos no Mercadinho de Imperatriz – MA.



As laranjas provenientes do Tocantins são oriundas de um plantio experimental localizado no IFTO/*Campus* Araguatins (Figura 02), sob as coordenadas geográficas 5°39'05" S e 48°04'34" W. O clima da região é do tipo Aw (quente e seco), segundo a classificação de Köppen (LIMA et al., 2000).

Figura 02: Pomar de citrus localizado no IFTO/Campus Araguatins – Tocantins.



Fonte: Google Maps (2018)

O pomar foi estabelecido em 2011 com mudas de laranja 'Pera' provenientes do Estado de São Paulo, adquiridas junto a viveiristas de mudas certificadas. No plantio utilizou-se o espaçamento em quincôncio de 5 m x 5 m x 5 m e as covas com dimensão de 60 cm x 60 cm x 60 cm (Figura 03).

Na adubação de plantio aplicou-se 10 L de esterco de aves e 830 g de superfosfato simples.

No pomar adotou-se um sistema de irrigação por microaspersão, sendo o manejo fitossanitário composto apenas por podas de limpeza e aplicação de pasta bordalesa nos ramos.

Anualmente são feitas adubações de cobertura seguindo as recomendações de adubação de Souza et al. (1999).

Figura 03: Plantas de laranja 'Pera' com frutos maduros, presentes no pomar do IFTO/Campus Araguatins



3.3 Delineamento estatístico

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente ao acaso, avaliando-se como tratamentos os frutos de laranja 'Pera' provenientes dos Estados de São Paulo (T-1), Pará (T-2) e Tocantins (T-3). Para avaliação dos tratamentos, foram utilizadas amostras aleatórias com cinco repetições, sendo a parcela constituída de 4 frutos, totalizando em 20 frutos por tratamento (Figura 04).

Figura 04: Frutos dispostos em bancada para a realização das análises físico-químicas.



3.4 Avaliações

As variáveis analisadas foram:

3.4.1 Coloração da casca

O índice de cor é um método de avaliação para identificar a coloração da casca de frutos. No presente estudo adotou-se a escala do índice de cor proposta por Spósito et al. (2006). O valor quanto mais negativo é indicativo de cores mais esverdeadas, quando positivo cores alaranjadas e quando próximo de zero representa a cor amarela (Figura 05 e 06).

Figura 05: Escala da graduação do índice de cor proposto Spósito et al. (2006).

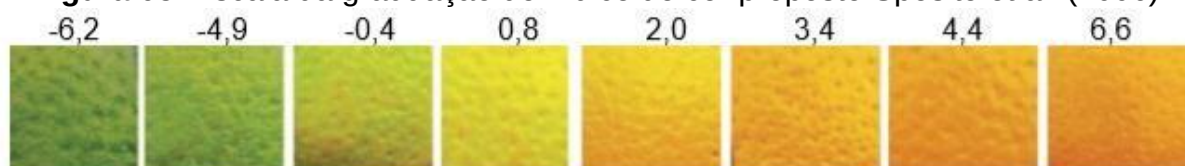
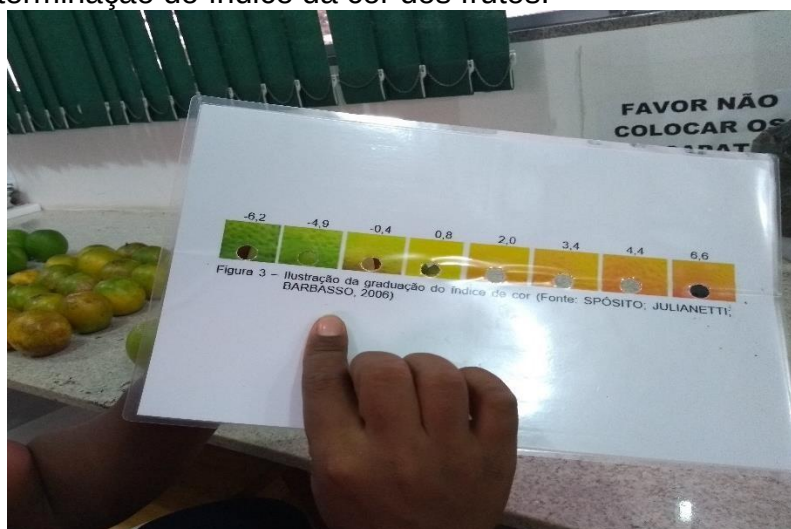


Figura 06: Determinação do índice da cor dos frutos.



3.4.2 Diâmetro transversal e longitudinal

As mensurações do diâmetro transversal e longitudinal dos frutos da laranja foram obtidas com ajuda de um paquímetro digital (Figura 07), sendo que todas as medidas tiveram seus resultados em milímetros (mm).

Figura 07: Determinação do diâmetro transversal e longitudinal dos frutos.



3.4.3 Peso do fruto

A variável peso foi obtida com auxílio de uma balança de precisão centesimal 0,01g, com capacidade para pesar até 5000g. Os resultados foram obtidos com unidade padrão em gramas (g) (Figura 08).

Figura 08: Obtenção do peso dos frutos.



3.4.4 Espessura da casca

Realizou-se um corte na parte superior do fruto, e com o auxílio de um paquímetro digital foi feita a determinação da espessura da casca em milímetros (Figura 09), conforme metodologia descrita por Pereira (2014).

Figura 09: Obtenção da espessura da casca da laranja.



Fonte: Pereira (2014)

3.4.5 Rendimento de suco

Com auxílio de um espremedor industrial, as laranjas foram espremidas para obtenção do suco. (Figura 10).

Figura 10: Procedimento para obtenção do suco de laranja.



O rendimento de suco foi calculado por meio da fórmula:

$$\% \text{ PS } = \frac{\text{PS}}{\text{PF}} \times 100$$

Onde: PS = peso do suco (g) e PF = peso do fruto (g)

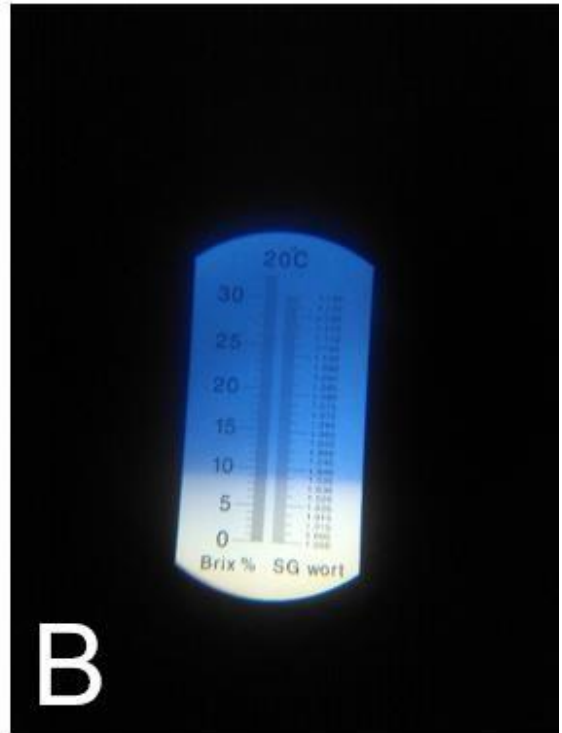
3.4.6 Quantidade de Sementes

Após a extração do suco, as sementes foram separadas e contadas para determinação do número de sementes.

3.4.7 Sólidos Solúveis Totais (°Brix)

Foram feitas leituras diretas com auxílio de um refratômetro, pingando-se uma gota do suco no prisma e realizando-se a leitura do teor de sólidos solúveis totais (Figura 11).

Figura 11: Procedimento de leitura por refratometria (A) e escala de leitura do refratômetro (B).



3.4.8 Acidez titulável em ácido cítrico

Expressa em g de ácido orgânico por cento, considerando o teor de ácido cítrico presente na amostra (Figura 12). Os resultados são expressos g por 100 g de amostra, conforme metodologia descrita pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

$$ATT_{\text{ácido cítrico}} = \frac{\square \times \square \times \square \times \square}{10 \times \square \times \square}$$

Onde:

V = volume gasto na solução em ml

M = Molaridade da solução de hidróxido de sódio

P = massa da amostra em g

PM = peso molecular do ácido cítrico (192 g)

n = número de hidrogênios ionizáveis (3 hidrogênios)

F = fator de correção da solução de hidróxido de sódio

Figura 12: Procedimento de determinação da Acidez Total Titulável.



3.4.9 Ratio

O *ratio* foi obtido através da relação matemática entre SST (°Brix) / ATT em ácido cítrico.

3.4.10 pH

Para determinação do potencial hidrogeniônico (pH) do suco de laranja utilizou 5 gramas do suco diluído em 50 mL de água destilada, sendo a leitura realizada em peagâmetro digital (Figura 13).

Figura 13 – Medição do pH do suco de laranja.



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 . Coloração da casca

De acordo com a tabela 2, observou-se diferença significativa para índice de cor (IC) das laranjas ‘Pera’ oriundas das três regiões do País.

As laranjas produzidas no Tocantins apresentaram valores muito baixos (- 4,9), evidenciando frutos com casca de coloração verde, já as laranjas provenientes do Pará, apresentaram cor mais amarelada e maiores valores do IC (0,44). Os frutos oriundos de São Paulo atingiram um IC médio de -0,62, apresentando uma pequena tonalidade verde em sua casca.

Tabela 02 – Índice de cor da região equatorial de laranja ‘Pêra’ provenientes do Estado do Pará (PA), São Paulo (SP) e Tocantins (TO).

Origem dos frutos	IC	Amostra da cor
PA	0,44 c	
SP	- 0,62 b	
TO	- 4,9 a	
CV (%)	11,03	

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. IC – Índice de Cor.

O elevado nível de enverdecimento das laranjas produzidas no Tocantins é decorrência do tipo climático da região. Segundo SEPLAN-TO (2016) o Estado apresenta altas temperaturas, com máximas que superam os 30°C e abundante número de horas de luz durante todo o ano, com média de 2.470 horas ano⁻¹.

Normalmente, a coloração verde é associada a frutos imaturos e a cor laranja ou amarela a frutos maduros. No entanto, é possível obter frutos maduros internamente e que ainda conservam a cor verde ou esverdeada da casca. Esse fato acontece principalmente nas regiões de clima mais quente e de menor amplitude térmica, onde o desenvolvimento da coloração laranja da casca durante a maturação do fruto é prejudicada pelas temperaturas mais altas (PEREIRA, 2005).

As temperaturas mais altas estimulam a conservação da clorofila existente no flavedo (parte externa da casca - epicarpo), que é responsável pela coloração verde dos frutos, enquanto temperaturas mais baixas favorece a síntese de carotenoides, responsáveis pela tonalidade amarela e laranja intensa (MAZZUZ, 1996).

O mercado consumidor prefere frutos mais alaranjados, porém a cor do fruto depende da zona de cultivo (quanto mais frio, mais alaranjada será o fruto). A fertilização também influencia a cor, principalmente quando há excesso de adubação nitrogenada, pois esta gera atraso na mudança de cor favorecendo o enverdecimento da fruta (CORASSARI, 2017).

No presente estudo verificou-se um moderado nível de enverdecimento dos frutos provenientes do Estado de São Paulo (Tabela 02). Segundo Neves e Lopes (2005), mesmo sob condições de clima ameno, como a do Estado de São Paulo, os frutos apresentam certo nível de enverdecimento da casca. Essa baixa qualidade visual dos frutos cítricos, somada aos problemas fitossanitários existentes, faz com que as exportações brasileiras de fruta *in natura* representem apenas 1% da produção total de laranja.

Os frutos oriundos do Estado do Pará apresentaram o menor nível de enverdecimento do flavedo, com coloração amarela. Possivelmente, estes frutos foram colhidos mais tardiamente, ou seja, em um estágio de maturação mais avançado.

4.2 Biometria de frutos

Com relação as variáveis físicas biométricas da laranja 'Pera' proveniente das diferentes regiões (Tabela 03), verificou-se que apenas o número de sementes e o rendimento de suco não apresentou diferença significativa.

Os frutos de laranja produzidos no Tocantins apresentam as maiores médias quanto ao peso (203 g), diâmetro transversal (69 mm), diâmetro longitudinal (68 mm) e espessura de casca (3,34 mm). Apenas para a variável diâmetro longitudinal não diferiu dos frutos provenientes do Estado de São Paulo.

Apesar do elevado nível de enverdecimento da casca dos frutos produzidos no Tocantins, fica evidente que estes apresentam um elevado padrão biométrico para a comercialização.

Os valores do peso dos frutos produzidos em São Paulo e Tocantins atingiram médias, respectivamente de 178 g e 203 g. Estes valores ultrapassam a média de 173 g, que segundo Ramalho (2015), é a média estabelecida como mínima para padrões de classificação do fruto.

O menor peso observado nas laranjas oriundas do Pará pode estar relacionado às condições climáticas (tabela 03). Segundo Mattiuz (2007) a exposição à elevada luminosidade reduz o peso dos frutos, com consequente aumento dos teores de sólidos solúveis e a diminuição da acidez, resultando em frutas de melhor sabor.

Tabela 03 – Variáveis da biometria da laranja ‘Pêra’ provenientes do Estado do Pará (PA), São Paulo (SP) e Tocantins (TO).

Regiões	Peso (g)	Diam_trans. (mm)	Diam_long. (mm)	Esp. (mm)	NS	Rend_suco (%)
PA	162 c	62 b	62 b	2,38 b	7,34 a	38,80 a
SP	178 b	61 b	66 a	2,74 b	6,08 a	45,00 a
TO	203 a	69 a	68 a	3,34 a	5,84 a	42,80 a
CV (%)	4,96	2,88	3,20	9,67	26,74	10,37

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Diam_trans. – diâmetro transversal, Diam_long. – Diâmetro longitudinal, Esp. – espessura da casca, NS – Numero de sementes, Rend_suco – Rendimento de suco.

Já os valores do diâmetro transversal (tabela 03) das laranjas oriundas do Tocantins alcançaram médias de 69 mm recebendo a classificação de tamanho de “médio” (65 a 71 mm) segundo as normas de classificação do CEAGESP (2011).

Peso e diâmetro são características que quando aparecem em maiores valores remetem a um maior rendimento de suco, qualidade apreciada por distribuidores e consumidores do fruto. Logo, frutos grandes conseguem atingir o peso de uma caixa de laranja de 40,8 kg com menos frutos segundo Globo Rural (2017).

A maior espessura de casca dos frutos produzidos no Tocantins, segundo Bueno e Gasparotto (1999) pode ser explicada por altas doses de Nitrogênio e Potássio. Já o fosforo (P), ajuda na redução dessa espessura, então recomenda-se um balanceamento entre esses três nutrientes, minimizando problemas com a espessura.

Quanto ao rendimento de suco, apenas os frutos produzidos em São Paulo atingiram o valor mínimo (45%) para os padrões de comercialização estabelecidos

pela CEAGESP (2011). As laranjas produzidas no Tocantins alcançaram valores próximo ao padrão estabelecido (42,8%), enquanto os frutos oriundos do Pará apresentaram valores mais distantes deste padrão.

A maior espessura de casca, dos frutos produzidos no Tocantins (3,34 mm) contribuiu para que a relação peso do fruto/peso do suco não atingisse os padrões mínimos instituídos pelo CEAGESP (2011).

4.3 Propriedades químicas da laranja ‘Pera’

Os dados referentes as características químicas da laranja ‘Pera’ provenientes das diferentes regiões do País apresentaram diferença entre os tratamentos (Tabela 4).

O teor de sólidos solúveis totais (SST), relação SST/ATT e pH apresentaram os maiores valores nos frutos oriundos do Estado do Pará, diferindo estatisticamente dos valores encontrados para os frutos produzidos em São Paulo e Tocantins.

De acordo com a tabela (04) as laranjas provenientes do Estado do Pará apresentaram valores médios de SST de 12,5°Brix e segundo os padrões estabelecidos pelo CEAGESP (2011) determinam que os frutos da variedade ‘Pera’ devem apresentar no mínimo de 10°Brix. O desenvolvimento dos frutos durante o período de maior temperatura e insolação são fatores que possivelmente explicam este resultado.

Segundo Bleinroth (1978), a ocorrência de temperatura mais elevadas durante o desenvolvimento dos frutos proporciona maior síntese de açúcares e/ou degradação de ácidos.

Já os frutos provenientes de São Paulo e Tocantins, apesar de apresentarem menores valores de SST, os seus valores (9,3°Brix) estão próximo aos padrões instituídos pelo CEAGESP (2011).

A diferença no teor de SST está relacionada ao estágio de maturação em que os frutos foram colhidos. No caso dos frutos produzidos no Tocantins a determinação do ponto ideal para a colheita é dificultada pelo elevado nível de enverdecimento da casca. Portanto, é necessário que o agricultor faça avaliações das características internas do fruto para determinar o momento certo da colheita. Geralmente essa decisão é feita de forma empírica, através da amostragem de alguns frutos e verificando-se, ao paladar, a acidez e a doçura do fruto.

Tabela 04 – Variáveis químicas da laranja Pêra das regiões do Pará (Capitão Poço), São Paulo (Ribeirão Preto) e Tocantins (IFTO-Araguatins).

Regiões	SST (°Brix)	ATT (em g de ácido cítrico/100ml)	Ratio	pH
PA	12,5 a	0,42 b	30,5 a	4,8 a
SP	9,3 b	0,67 a	14,0 b	4,4 b
TO	9,3 b	0,76 a	12,4 b	4,3 b
CV(%)	9,54	9,67	17,29	2,11

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. SST – Sólidos Solúveis Totais, ATT – Acidez Total Titulável, pH – Potencial Hidrogeniônico.

Os valores do balanço entre °Brix e acidez dos frutos, representado por *Ratio*, apresentaram os maiores valores para os frutos produzidos no Estado do Pará. Talvez essa seja a razão, pela qual os consumidores locais tenham preferência por este fruto.

O fruto que produz um suco com baixa acidez e elevado *Ratio* apresenta sabor doce mais acentuado, sendo preferido pelos consumidores (FRATA et al., 2002). Além disso o *Ratio* é utilizado nas indústrias para identificar o grau de maturação da fruta, devendo apresentar valores maior ou igual a 7,00 (MAPA, 2000).

Como já citado por Mattiuz (2007), o SST °Brix, a elevada luminosidade reduz o peso dos frutos, no entanto aumenta os teores de sólidos solúveis e diminui a acidez, resultando em frutos de melhor aceitação pelo consumidor.

Os valores de ATT apresentaram diferença significativa sendo que o maior valor foi observado para os frutos do Tocantins, no entanto todos os valores se adequam ao padrão exigido que é de 0,33 g de ácido cítrico por 100 mL de suco (SANTOS et al., 2012).

O maior valor de pH foi verificado para os frutos do Estado do Pará (4,8), enquanto o menor foi observado nas laranjas produzidas em São Paulo e Tocantins, com valores médios, respectivamente de 4,4 e 4,3.

Estes resultados são concordantes com os dados obtidos por Ribeiro et al. (2006), quando realizou uma avaliação em pomares de laranjeiras no município de Capitão Poço - Pará, obtendo média de pH igual à 4,0 para os frutos de laranja 'Pera'.

Portanto, os dados são indicativos que todas os frutos apresentam certa tendência de pH ácido, característica importante para a agroindústria de suco concentrado e congelado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. As laranjas produzidas no Tocantins apresentam peso, tamanho, acidez total titulável e pH que atendem as exigências do mercado. No entanto, deve melhorar as características da coloração da casca, através de métodos de desverdecimento.
2. A diferença nas características físico-químicas dos frutos pode estar relacionada a ausência de um padrão que determine o estágio de maturação dos frutos colhidos na Região Norte.
3. Para os frutos produzidos no Tocantins, a determinação do ponto ideal para a colheita é dificultada pelo elevado nível de enverdecimento da casca.
4. As laranjas produzidas no Pará apresentaram elevado teor de sólidos solúveis baixa acidez e pequena espessura de casca, porém deixou a desejar quanto ao rendimento de suco, ausência de homogeneidade do tamanho e baixa qualidade da casca (defeitos).
5. A laranja paulista apresentou os melhores resultados, pois conseguiu manter maior número de características dentro do padrão mínimo aceitável.
6. É possível produzir, na região Norte, frutos que possam ser destinados ao consumo *in natura*, indústrias processadoras de suco concentrado e congelado, desde que sejam adotadas boas práticas na pré e pós-colheita.
7. Em função do elevado nível de enverdecimento das laranjas produzidas no Tocantins é recomendável que se realizem estudos para determinar métodos adequados para tornar os frutos mais competitivos no mercado consumidor.

REFERÊNCIAS

ADEPARA. **Pará é destaque na produção de frutas cítricas**. Disponível em: <<http://www.adepara.pa.gov.br/artigos/par%C3%A1-%C3%A9-destaque-na-produ%C3%A7%C3%A3o-de-frutas-c%C3%ADtricas>> Acesso em 17 jan. 2018.

ALVES, P. R. B.; MELO, B. **Cultura dos Citros**. Disponível em: <www.fruticultura.iciag.ufu.br/citros2> Acesso em: 18 jan. 2018.

AZEVEDO, C. L. L. **Sistema de produção de citros para o nordeste**: Embrapa Mandioca e Fruticultura, Sistema de Produção, 16, ISSN 1678-8796, dez. 2003.

BARROS, J. R. M., BARROS, A. L. M., CYPRIANO, M. P. **Citricultura no Brasil e Suas Novas Perspectivas**. CitrosBR, 2016. p.8.

BLEINROTH, E. W. **Frutas Tropicais – 2 – Abacaxi**. Campinas: Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo ITAL, 1978. p. 69-94.

BRASIL. **Brasil negocia ampliação das exportações de suco de laranja para a China**. Disponível em < <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/02/brasil-negocia-ampliacao-das-exportacoes-de-suco-de-laranja-para-a-china>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n 01, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para suco de fruta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2000.

BUENO, N.; GASPAROTTO, L. **Sintomas de deficiência nutricionais em citros**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 19p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Curricular Técnica, 6).

CANAL RURAL. **Laranja registra alta quase uma semana**. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/hortifruti/laranja-registra-alta-quase-uma-semana-69149>> Acesso em 28 dez.2017.

CAPUTO, M. M. et al. Seleção de cultivares de laranja doce de maturação precoce por índice de desempenho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.11, p.1669-1672, out. 2012.

CEAGESP – Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Normas de Classificação de Citros de Mesa**. CEAGESP. São Paulo. 2011. Disponível em:

<<http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/citros.pdf>> Acesso em: 27 dez. 2017.

CEASA CAMPINAS. **Padrão para laranjas**. Disponível em: <http://www.ceasacampinas.com.br/novo/Serv_padro_Laranja.asp> Acesso em: 29 dez. 2017

CONAB. **Laranja**. Companhia Nacional de Abastecimento, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <www.conab.gov.br/uploads/arquivos> Acesso em 28 dez. 2017.

CORASSARI, D. **Principais influência sobre a qualidade de frutas cítricas**. Ciência & Prática. Ed. 61. Bebedouro, SP. Grupo Técnico de Assistência e Consultoria em Citrus (GTACC). 2017

DOMINGUES, M. C. S.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. **Indução do amadurecimento de frutos cítricos em pós colheita com aplicação de ethephon**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, São Paulo, v. 23, p. 555-558, dez. 2001.

EMBRAPA. **Citros**. Disponível em: <www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/citros> Acesso em 18 jan. 2018.

EMBRAPA. **Laranja**. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/laranja/b1_laranja.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2017.

FAEPA. **Encontro com presidentes de Sindicatos Rurais em Belém**. Disponível em: <<http://www.faeapanet.com.br/index.php?s=faepa&c=332>> Acesso em 18 jan. 2018.

FERNADES, B. C. **Desenvolvimento histórico da citricultura**. 2010. 34f. Monografia (Ciências Econômicas) – Faculdade de Ciências e Letras Departamento de Letras, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2010.

FISCHER, I. H. et al. Doenças pós colheita em laranja Pera produzidas em sistema orgânico e convencional e resistência de *Penicillium digitatum* a fungicidas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.39, n. 1, p.28-34, 2013.

FRATA, M. T. **Análise descritiva quantitativa e mapa de preferência externo de suco de laranja**. 2002. 228 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos), Universidade Estadual de Londrina. Paraná, 2002.

FUNDECITRUS. **Citricultura paulista fecha safra 2015/2016 com 300, 65 milhões de caixas.** Disponível em:
<<http://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/citricultura-paulista-fecha-safra-20152016-com-30065-milhoes-de-caixas-de-laranja/369>> Acesso em: 17 jan. 2018.

FUNDECITRUS. **Safra 2017/18 é reestimada para 385,20 milhões de caixas.** Disponível em:<<http://www.citrusbr.com/destaques/?id=312492>> Acesso em: 11 dez. 2017.

GESTÃO NO CAMPO. **AS LARANJAS: Laranja Pera.** Disponível em
<www.gestaonocampo.com.br/biblioteca/laranja/-pera/> Acesso em 28 dez 2017.

GLOBO RURAL. **Safra 2016/2017 de laranja deve ter 249 milhões de caixas.** Disponível em:
<<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Laranja/noticia/2016/09/safra-20162017-de-laranja-deve-ter-249-milhoes-de-caixa-de-caixas.html>> Acesso em: 29 dez. 2017.

GRIZOTTO, R. K. et al. **Qualidade de frutos de laranja Valência cultivada sob sistemas tecnificados.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.16, n.7, p.784–789, 2012.

IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em:
<<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/188>> Acesso em 17 jan. 2018.

IBGE. **PIB vaia 0,1% em relação ao 2º trimestre.** Disponível em:
<<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/18458-pib-varia-0-1-em-relacao-ao-2-tri-e-chega-a-r-1-641-trilhao.htm>> Acesso em: 28 dez. 2017.

INSTITUTO ALDOFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** Ed. 1ª digital. São Paulo, 2008.

JOMORI, M. L. L. **Métodos de desverdecimento pós-colheita de tangor ‘Murcott’ e laranja ‘Valência’.** Tese (Doutorado). Piracicaba. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2011

LE MOS, L. M. C., et al. Características físico-químicas da laranja pera em função da posição na copa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 4, p. 1091-1097, dez. 2012.

LUCATO. **Laranjas**. Disponível em:
<<http://www.citricolalucato.com.br/p/laranjas.aspx>> Acesso em 27 dez. 2017.

MACHADO, T. V. **Avaliação sensorial e físico-química do suco de laranja proveniente das etapas do processamento do suco concentrado e congelado**. 2010. 117 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo, 2010.

MARTIN, C. da S. **Condições ótimas para o desenvolvimento da laranja Pera e do limão Eureka e alterações pós colheita no armazenamento**. 2003. 72 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, São Paulo, 2003.

MARTINS, D. N. **Desverdecimento da Tangerina ‘pocã’ (*Citrus reticulata*, Blanco) sob diferentes concentrações de etileno e temperaturas**. 2003. 57 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2003.

MATTIUZ, Bem-Hur. **Fatores da pré-colheita influenciam a qualidade final dos produtos**. Visão Agrícola, n. 7. 2007. Disponível em:
<<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va07-qualidade02.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2018.

MATTOS, D. J. de., et al. **Citros: Principais informações e recomendações de cultivo**. Instituto Agrônomo de Campinas, São Paulo, 2004.

NEVES, M. F.; KALAKI, R. B.; TROMBIN, V. G. (Org.). **O retrato da citricultura brasileira**. Ribeirão Preto: CitrusBR, 2010. 137p.

OLIVEIRA, J. J. do VALE et al. Avaliação da qualidade de laranja pera após armazenamento com etileno. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 363-373, jul./dez. 2002.

PEREIRA, A. C. de C. **Qualidade pós colheita da laranja pera comercializada nas centrais de abastecimento do estado de goiás**. 2014. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Centro Universitário de Goiás, Uni-Anhanguera, Goiânia, 2014.

PEREIRA, M. E. C. Pós-colheita. In: SANTOS FILHO, H. P.; MAGALHÃES, A. F. de J.; COELHO, Y. da S. **Citros: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2005

PETRY, H. B., et al. Qualidade de laranjas 'valência' produzidas sob sistemas de cultivo orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Fruticultura.**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 1, p. 167-174, mar. 2012.

RAMALHO, A. S. de T. M. **Sistema funcional de controle de qualidade a ser utilizado como padrão na cadeia de comercialização de laranja pera *Citrus sinensis* L. Osbeck.** 2005. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

RIBEIRO, S. I.; SILVA, E. G. da; RIBEIRO, N. S. V. **Desempenho de laranjeiras em Capitão Poço, PA.** Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 57. 2006.

SAA-SP. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Disponível em: <www.defesa.agricultura.sp.gov.br>. Acesso em 17 jan. 2018.

SANTOS, A. A. et al. Caracterização físico-química e microbiológica dos sucos de laranja, manga e mangaba não pasteurizados comercializados na região central de Aracaju. **VII CONNEPI**, Tocantins, ISBN 978-85-628030-1-5, 19 a 21 out. 2012.

SEAGRO. **Agricultura e Pecuária: Agricultura.** Disponível em: <<http://seagro.to.gov.br/agricultura/>> Acesso em 17 jan. 2018

SEAGRO. **Em 25 anos, o Tocantins é referência de produção de frutas.** Disponível em: < <http://seagro.to.gov.br/noticia/2013/10/4/em-25-anos-tocantins-e-referencia-na-producao-de-frutas/>> Acesso em 17/ jan. 2018.

SILVA, J. A. da; DONADIO, L. C. Pós colheita de citros. Boletim citrícola, 13, Funep, Jaboticabal, 2000, 64 p.

SOUSA, P. F. C. **Avaliação de laranjeiras doces quanto à qualidade de frutos, períodos de maturação e resistência a *Guignardia citricarpa*.** 2009. 84 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Paulista, Jaboticabal, 2009.

SOUZA, A. C. **Frutas cítricas:** Singularidades do mercado. Preços Agrícolas, mai-jul., p.8-10, 2001.

SPOTO, M. H. F. **Fisiologia pós colheita de frutas.** Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.