



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

WILMA FREITAS CELEDONIO

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE TANGERINEIRA
'PONKAN' (*Citrus reticulata* Blanco), CULTIVADA EM MOSSORÓ/RN, SOB
ARMAZENAMENTO REFRIGERADO**

MOSSORÓ

2017

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE TANGERINEIRA
'PONKAN' (*Citrus reticulata* Blanco), CULTIVADA EM MOSSORÓ/RN, SOB
ARMAZENAMENTO REFRIGERADO**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Vander Mendonça, Prof. DSc.

Co-orientador: Luciana Freitas de Medeiros, DSc.

MOSSORÓ

2017

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência (SIR)

C392c CELEDÔNIO, WILMA FREITAS .
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE
TANGERINEIRA 'PONKAN' (Citrus reticulata Blanco),
CULTIVADA EM MOSSORÓ/RN, SOB ARMAZENAMENTO
REFRIGERADO / WILMA FREITAS CELEDÔNIO. - 2017.
36 f. : il.

Orientador: VANDER MENDONÇA.
Coorientadora: LUCIANA FREITAS DE MEDEIROS
MENDONÇA.

Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2017.

1. PÓS-COLHEITA . 2. FRUTICULTUA. 3. CITROS. 4.
SEMIÁRIDO. I. MENDONÇA, VANDER , orient. II.
MENDONÇA, LUCIANA FREITAS DE MEDEIROS, co-orient.
III. Título.

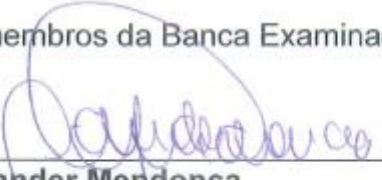
WILMA FREITAS CELEDONIO

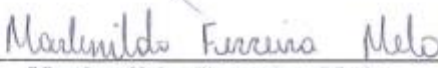
**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE TANGERINEIRA
'PONKAN' (*Citrus reticulata* Blanco), CULTIVADA EM MOSSORÓ/RN, SOB
ARMAZENAMENTO REFRIGERADO**

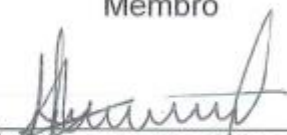
Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Defendida em: 18 /10/ 2017.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.



Vander Mendonça
Presidente

Marlenildo Ferreira Melo
Membro

Luciana Freitas de Medeiros Mendonça
Membro

AGRADECIMENTOS

A Deus que tornou possível todo o aprendizado e conquistas ao decorrer destes anos de graduação.

A UFRSA, pela estrutura física disponibilizada, e todo o corpo docente, que me oportunizaram alcançar um horizonte superior.

Agradeço ao CNPq pelo auxílio financeiro e cotas da Iniciação Científica.

Meus pais, com quem tanto aprendi ao longo da caminhada, pelo apoio e por todo esforço diário.

Familiares e amigos pelos momentos de distração e que nos momentos de minha ausência entenderam que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

Meu orientador, Vander Mendonça, por todos os ensinamentos que jamais poderão ser quantificados. Conhecimento além da pesquisa, para vida.

A todos que compõem o Grupo de Pesquisa em Fruticultura, em especial Luciana de Medeiros, Sidene Oliveira e Marlenildo Ferreira que tanto me auxiliaram para que o trabalho fosse desenvolvido.

Sergio Paulino e Patrícia Lígia pela orientação no início do curso.

A Abdias Celedonio que me acompanhou lado a lado durante toda essa jornada e, principalmente, no início da graduação, quando tudo parece ser tão difícil.

Luana Mendes por se fazer presente na minha formação acadêmica e pela parceria forte, onde tenho a convicção que vai continuar presente em minha vida.

Django de Jesus pela amizade conquistada e por ter me apresentado o grupo de pesquisa a qual faço parte atualmente.

Mariana Macedo pela incansável caminhada ao longo destes cinco anos de graduação, tenho um carinho muito especial.

Jair José e Teresinha Ramalho que se fizeram presente durante a graduação, onde dividimos além do conhecimento, a rotina diária.

Sandja Celly e Caroline Lima que vieram de Natal para alegrar os dias nessa reta final de curso.

Enfim, obrigada a todos que contribuíram direta ou indiretamente nestes cinco anos de graduação, tornando possível a realização de um sonho.

RESUMO

O Brasil encontra-se como o terceiro maior produtor de frutas, ficando atrás apenas da China e Índia, e atualmente o país é o maior produtor de citros, com destaque para laranja e tangerina. O objetivo deste trabalho foi avaliar características físico-químicas da tangerina 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco), cultivada em Mossoró–RN, sob armazenamento refrigerado. O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas (3 x 5), sendo 3 (três) colorações de casca na parcela [predominantemente verde (P.V.), predominantemente amarela (P.A.) e frutos de vez (D.V.)] e 5 (cinco) tempos de armazenamento na subparcela (0, 7, 14, 21, e 28 dias após a colheita). Após a colheita os frutos foram transportados para o Laboratório de Pós-colheita da Universidade Federal Rural do Semi Árido, e então selecionado cinco frutos por uniformidade de tamanho e coloração da casca, para cada um dos tempos de armazenamento. Foram realizadas análises físicas: perda de massa, diâmetro longitudinal e transversal do fruto, espessura da casca, volume de suco, peso da semente, peso do bagaço, peso da casca e coloração; e análises químicas: sólidos solúveis totais, pH, vitamina C, acidez titulável e açúcares totais. Os frutos de tangerineira 'Ponkan' produzidos em Mossoró – RN, colhidos em três estágios de maturação, apresentam características físico-químicas que suprem a exigência de mercado, podendo ser comercializados, mesmo após 28 dias de armazenamento.

Palavras-chave: Pós-colheita. Fruticultura. Citros. Semiárido.

ABSTRACT

Brazil is the third largest producer of fruit, behind only China and India, and currently the country is the largest producer of citrus, with emphasis on orange and tangerine. The objective of this work is to evaluate the physico-chemical characteristics of 'Ponkan' tangerine (*Citrus reticulata* Blanco), cultivated in Mossoró-RN, under refrigerated storage. The experiment was conducted in a completely randomized experimental design in subdivided plots (3 x 5), with three (3) hull colorations in the plot [predominantly green (PV), predominantly yellow (PA) and fruits of time (DV)] and 5 (five) storage times in the subplot (0, 7, 14, 21, and 28 days after harvest). After harvesting the fruits were transported to the Post Harvest Laboratory of the Federal Rural Semi-Arid University, and then selected five fruits by uniformity of size and shell color for each of the storage times. Physical analyzes were performed: loss of mass, longitudinal and transverse diameter of the fruit, house thickness, juice volume, seed weight, bagasse weight, bark weight and staining; and chemical analyzes: total soluble solids, pH, vitamin C, titratable acidity and total sugars. The 'Ponkan' mandarin fruits produced in Mossoró - RN, harvested in three stages of maturation, present physicochemical characteristics that meet the market requirement and can be commercialized even after 28 days of storage.

Keywords: Postharvest . Fruit growing . Citrus. Semiarid region.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise de variância das variáveis espessura da casca (EC), firmeza da casca (FC), firmeza da polpa (FP), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), volume de suco (VS), peso da casca (PC), peso do bagaço (PB), peso da semente (PS), potencial hidrogeniônico (pH), sólidos solúveis (SS), perda de massa (PM) e coloração (L, a e b) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN.....22

Tabela 2. Análise de variância das variáveis vitamina C (Vit C), açúcares totais (Açu), acidez titulável (AT) e relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) dos frutos de tangerineira nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN.....33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Perda de massa (g) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.....	21
Figura 2. Diâmetro longitudinal (A) e transversal (B) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.....	24
Figura 3. Espessura da casca (A) e volume de suco (B) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.....	26
Figura 4. Peso da semente (A) e do bagaço (B) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.....	27
Figura 5. Peso da casca dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.....	278
Figura 6. Índices de coloração a (A) e b (B) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.....	29
Figura 7. Índices de luminosidade L dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.....	30
Figura 8. Firmeza da casca (A) e da polpa (B) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.....	31
Figura 9. Sólido solúveis totais (A) e pH (B) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Citricultura no Brasil.....	13
2.2 Conservação pós colheita de frutos.....	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	17
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	17
3.3 VARIÁVEIS ANALISADAS.....	17
3.3.1 Avaliações físicas.....	17
3.3.1.1 Massa fresca.....	17
3.3.1.2 Diâmetro longitudinal e transversal e espessura da casca.....	17
3.3.1.3 Volume de suco.....	18
3.3.1.4 Peso da semente	18
3.3.1.5 Coloração objetiva da casca.....	18
3.3.1.6 Peso do bagaço e da casca.....	18
3.3.1.7 Firmeza da casca e da polpa.....	18
3.3.2 Avaliações físico-químicas	18
3.3.2.1 Sólidos solúveis (SS)	19
3.3.2.2 Potencial Hidrogeniônico (pH)	19
3.3.2.3 Vitamina C	19
3.3.2.4 Acidez titulável	19
3.3.2.5 Açúcares totais	19
3.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	19
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	21
5. CONCLUSÃO	34
6. REFERENCIAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

O Brasil encontra-se como o terceiro maior produtor de frutas, ficando atrás apenas da China e Índia (ANDRIGUETO; KOSOSKI, 2004). Atualmente o país é o maior produtor de citros, com destaque para laranja e tangerina, sendo que o consumo desta fruta, *in natura*, tem mostrado um aumento considerável, uma vez que o hábito alimentar do brasileiro vem sendo alterado paulatinamente, e por isso é o segundo grupo mais produzido entre os citros (BRACKMANN et al. 2008).

As tangerinas e seus híbridos compreendem um grupo com ampla diversidade, estando a tangor Murcott [*Citrus reticulata* x *Citrus sinensis* (L.) Osbeck], em 2002, entre as duas variedades que apresentam maior expressividade no plantio, juntamente com a ‘Ponkan’ (*C. reticulata* Blanco), que se destaca com aproximadamente 60% da área cultivada com tangerina (NASCIMENTO et al., 2011; PIO et al., 2006).

Inúmeras alterações fisiológicas ocorrem nos frutos com o decorrer do amadurecimento, dentre elas podem ser citadas a perda da pigmentação verde através do desaparecimento gradual da clorofila e dominância de carotenos. Porém, em regiões tropicais, é possível observar que essa mudança da coloração não ocorre. Portanto, os frutos permanecem com a cor verde predominante, mesmo quando maduros (SIMÃO, 1998).

Quando deixados na planta por um tempo relativamente longo após a maturação, os frutos adquirem suco com sabor insípido, tornando-o pouco atrativo ao consumidor (LIMA et al., 1999). Por isso, o ponto ideal de colheita é de extrema importância, devendo ser seguido da coleta dos frutos e comercialização.

Os pomares de tangerina caracterizam-se por apresentarem elevada produção, o que pode gerar um excedente de frutos. Assim, quando colhidos com os cuidados necessários e no ponto ideal, os frutos podem ser armazenados, possibilitando o abastecimento do mercado na entressafra, além de possibilitar a obtenção de maiores lucros ao produtor (NASCIMENTO et al., 2011).

Assim, são necessários trabalhos de pesquisa a fim de determinar as melhores condições de armazenamento para tangerina ‘Ponkan’, como o trabalho realizado por Vale et al. (2006), que observaram alterações provenientes do armazenamento em frutos de tangerina ‘Ponkan’ produzidos em Minas Gerais. Enquanto que Lima et al. (1999), observaram o

período, em dias, que os frutos de tangerina mantêm as qualidades para comercialização, quando submetidos à temperatura ambiente. Verificando que os frutos, advindos de Minas Gerais, suportam até 20 dias nestas condições anteriormente citadas.

Porém, trabalhos com pós-colheita de tangerina e laranjas cultivadas no Nordeste e, principalmente em Mossoró, ainda são insipientes, havendo, portanto, a necessidade do desenvolvimento destes.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar características físico-químicas da tangerina 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco), cultivada em Mossoró-RN, sob armazenamento refrigerado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CITRICULTURA NO BRASIL

O Brasil é o maior produtor mundial de citros, destacando-se laranjas e tangerinas que estão entre as frutas que mais foram produzidas e exportadas pelo país (SEBRAE, 2017). O consumo de frutas frescas tem aumentado gradativamente, uma vez que políticas de incentivo para adoção de uma vida saudável têm sido consideravelmente ampliadas. Laranjas e tangerinas estão entre as preferidas para o consumo *in natura*, liderando o mercado para obtenção de suco, néctar e refrescos, onde, aproximadamente, 50 a 55% do produzido é utilizado para este fim (LOPES et al., 2011).

O cultivo de citros no país encontra-se distribuído de forma bastante irregular, sendo o estado de São Paulo, tipicamente produtor de citros, responsável por 85 % do que é colhido no país (DETONI et al., 2009). Além de aspectos econômico-sociais e climáticos, as ótimas condições do mercado internacional, promovendo reais atrativos para a instalação da indústria processadora de sucos, consolidaram o estado como o maior produtor nacional (FERNANDES, 2010).

A laranja vem perdendo espaço em relação aos demais citros, sendo substituída principalmente pela tangerina, tendo em vista principalmente a facilidade de descascar para o consumo *in natura*. Enquanto áreas de produção de laranja tem se mantido constante, as áreas produtoras de tangerina têm registrado aumento em até 30%, o que mostra o interesse do consumidor ser compensado por aqueles que a produzem (NEVES et al., 2010).

A produção da tangerina é crescente e vem conquistando novos espaços no mercado, tornando atrativo o cultivo nas mais diferentes regiões do país. Dentre os citros, é a que apresenta a maior variabilidade da faixa de adaptação, possibilitando a condução de pomares citrícolas tanto em altas quanto em baixas temperaturas, o que torna viável produzi-la nas mais distintas regiões do país (SEBRAE, 2017).

Mais especificamente no vale do São Francisco, o cultivo da tangerina tem se tornado uma alternativa para aqueles tradicionais produtores de fruta da região. O cultivo na entressafra possibilita o aproveitamento de uma janela de mercado deixada pelo estado de São Paulo, garantindo ao produtor mercado e bons preços (CUNHA, 2015). A produção de tangerina destas regiões, não tradicionalmente produtoras, tem contribuído de forma positiva,

suprindo a demanda dos frutos consumidos *in natura* pela população do Norte, Nordeste e Centro-Oeste, diminuindo, dessa forma, a dependência que existe do cinturão citrícola paulista (NEVES et al., 2010).

Pesquisadores têm estudado a possibilidade da transferência parcial ou total da citricultura paulista para o polo irrigado Petrolina-Juazeiro, no Nordeste Brasileiro. Essa região apresenta características climáticas que são atrativas aos produtores de modo geral, possibilitando obter produção durante todo o decorrer do ano, uma vez que não há ocorrência de épocas adversas com temperaturas amenas, por exemplo, acarretando em geadas. O entrave para produção no Nordeste até então fazia referencia à irrigação, tendo em vista ser uma região seca e de temperaturas elevadas. Porém, modernos sistemas de irrigação foram desenvolvidos auxiliando de forma positiva a fruticultura da região (BUSTAMANTE, 2009).

O Ceará encontra-se na 14ª posição do ranking dos estados produtores de tangerina, com produção ainda incipiente, representando menos de 1% destas frutas frescas colhidas. Porém, a produção tem se mostrado crescente, uma vez que tecnologia de produção bem como o interesse do produtor nordestino tem aumentado consideravelmente neste ramo citrícola (ADECE, 2012).

2.2 CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS

As perdas dos produtos agrícolas representam um dos principais gargalos para o sucesso da produção. Jardine (2002) afirma que as perdas correspondentes aos produtos agrícolas correspondem a 7,8% do PIB nacional, valor este que equivale a R\$ 10 bilhões.

Inúmeros são os fatores que contribuem para que a perda destes produtos seja tão elevada. Falta de cuidado no momento da colheita, máquinas e equipamentos desregulados, transporte e armazenamento inadequado contribuem para que se tenham perdas altamente significativas ao longo de toda a cadeia produtiva (MARTINS; FARIAS, 2002).

Segundo Val (2012), aproximadamente 30% dos alimentos produzidos são perdidos devido fatores diversos. Assim, técnicas utilizadas para elevar a produtividade das culturas são ‘anuladas’, tendo em vista a quantidade significativa destas perdas.

Na citricultura as exigências se distinguem de acordo com o destino final dos frutos. Assim, para frutos que serão consumidos *in natura*, aspecto externo e coloração da casca, tamanho apropriado, casca fina e gomos de paredes delicadas e suco com adequado equilíbrio de acidez total titulável e de sólidos solúveis totais, são alguns dos requisitos exigidos. Porém,

para aqueles que serão processados, a qualidade organoléptica (sabor, aroma, textura, cor e seu valor nutritivo) destacam-se quando comparadas à aparência desejável dos frutos (PIO, 1992).

A tangerina ‘Ponkan’ destaca-se dentre as produzidas no país. Porém, poucas são as informações disponíveis a respeito do armazenamento e conservação destes frutos. Vale et al. (2006) desenvolveram trabalho a respeito das alterações advindas do armazenamento dos frutos de tangerina ‘Ponkan’ produzida no município de Perdões, Minas Gerais. Temperatura média de $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $85\pm 3\%$ proporcionaram a conservação das qualidades dos frutos até a terceira semana de armazenamento.

Já em trabalho realizado por Lima et al. (1999), foi observado que Tangerinas ‘Ponkan’ produzidas em Minas Gerais apresentaram características de qualidade adequadas para o consumo até o 20º dia de armazenamento sob condições ambientais de temperatura e umidade ($20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e $45 \pm 5\%$, respectivamente). A partir de então, as características de qualidade do fruto são afetadas, além de que os teores de vitamina C começaram a diminuir, com implicância negativa no valor nutricional dos frutos.

Pereira, Machado e Costa (2014) prolongaram a vida pós-colheita de frutos cítricos oriundos de fazenda localizada em Limoeiro do Norte-CE. Os frutos foram mantidos sob condições ambientais de temperatura e umidade ($24^{\circ}\text{C} \pm 2$; $40\% \pm 5$ U.R) e aplicação de cera de carnaúba, por um período de 28 dias.

Temperaturas elevadas diminuem o período de conservação dos frutos cítricos, uma vez que as atividades metabólicas são aceleradas. Entretanto, temperaturas mais amenas reduzem os processos fisiológicos natural dos frutos e reduz a atividade enzimática, acarretando em maior qualidade do produto final (PORAT et al., 2004).

Atualmente, um dos maiores desafios da fruticultura é a qualidade dos produtos a serem oferecidos ao consumidor. Assim, a refrigeração, técnica mais utilizada na conservação destes frutos, auxilia na manutenção das características desejáveis (BRACKMANN et al. 2008).

Portanto, temperatura adequada, bem como o tempo de exposição, auxilia de forma direta para obtenção de êxito ao término do armazenamento (KLUGE et al., 2006). Entretanto, tais informações são irrisórias para frutos de tangerina produzidos no Rio Grande Norte, havendo a necessidade do desenvolvimento de pesquisa para estabelecimento das melhores condições de armazenamento para tais frutos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Os frutos de tangerina (*Citrus reticulata* Blanco) foram colhidos no pomar didático da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN, localizado na região do semiárido nordestino.

Segundo Sobrinho et al. (2011), o clima de Mossoró é do tipo BSw^h, isto é, semiárido muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, apresentando temperatura média de 27,4°C, com precipitação pluviométrica anual muito irregular e com umidade relativa média do ar de 68,9%.

As tangerinas foram colhidas em três estágios de maturação, apresentando diferentes colorações de casca: predominantemente verde (P.V.), predominantemente amarela (P.A.) e “de vez” (D.V.). Após a colheita os frutos foram transportados para o laboratório de pós-colheita da UFERSA e selecionados por uniformidade de tamanho e coloração, cada uma com cinco repetições, para cada um dos estágios de maturação.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas (3 x 5), sendo 3 (três) colorações de casca na parcela e 5 (cinco) tempos de armazenamento na subparcela (0, 7, 14, 21, e 28 dias após a colheita). Os frutos que passaram pelo período de armazenamento foram pré-refrigerados até atingir a temperatura de 8°C e armazenados numa temperatura de 15°C (variação de $\pm 2,5^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa de 85% (variação de $\pm 5\%$).

3.3 VARIÁVEIS ANALISADAS

3.3.1 AVALIAÇÕES FÍSICA

3.3.1.1 PERDA DE MASSA

Inicialmente foi determinado a massa fresca dos frutos pela pesagem, obtendo uma média dos frutos em balança semi-analítica, com resultados expressos em grama (g). Ao termino do experimento, foi obtida a percentagem de perda através da diferença do peso inicial e do respectivo tempo de armazenamento (0, 7, 14, 21, 28) analisado.

3.3.1.2 DIÂMETRO LONGITUDINAL E TRANSVERSAL E ESPESSURA DA CASCA

Os frutos foram medidos individualmente com auxílio de paquímetro, tanto no sentido longitudinal, quanto no sentido transversal. Para espessura da casca, o fruto foi partido ao meio e realizado as medições em laterais opostas, obtendo dois valores, sendo considerada a média destes.

3.3.1.3 VOLUME DE SUCO

O suco foi extraído de forma manual, posteriormente medido (ml) com o auxílio de uma proveta de vidro graduada.

3.3.1.4 PESO DAS SEMENTES

Depois de extraído o suco, foi realizada a contagem do número de sementes, obtendo ao final, um valor médio dentre os frutos analisados. Posteriormente, estas sementes extraídas foram pesadas com o auxílio de uma balança semi-analítica.

3.3.1.5 COLORAÇÃO OBJETIVA DA CASCA

Determinada através de colorímetro CR-410. Para a determinação da cor da casca, foi avaliado o índice de cor (IC). Sendo o índice calculado pela fórmula: $IC = 1000 \times a / (L \times b)$. “a” é a variação entre a cor verde e a vermelha; “b” a variação entre a cor azul e a amarela; “L” a luminosidade. O índice de cor varia entre -20 a +20. Quanto mais negativo for o IC, mais verde será a coloração da casca do fruto e, quanto mais positivo, mais alaranjada será sua cor. O zero corresponde à tonalidade amarela (JIMENEZ-CUESTA et al, 1983).

3.3.1.6 PESO DO BAGAÇO E DA CASCA

Foi considerado como bagaço aquilo que restou após a extração do suco dos frutos, sendo, portanto, pesado após realizada esta extração. Quanto ao peso da casca, os frutos foram descascados e esta casca pesada com o auxílio de uma balança semi-analítica.

3.3.1.7 FIRMEZA DA CASCA E DA POLPA

A firmeza foi obtida com o auxílio de um penetrômetro, onde obteve-se dois valores, e posteriormente realizada a média. As medições foram realizadas nas extremidades opostas

dos frutos. Em seguida, os frutos foram partidos ao meio, e também nas extremidades opostas, obtido os valores da firmeza da polpa.

3.3.2 AVALIAÇÕES QUÍMICAS

3.3.2.1 SÓLIDOS SOLÚVEIS (SS)

Os teores de Sólidos Solúveis foram determinados diretamente no suco homogeneizado, através de leitura em refratômetro digital com compensação automática de temperatura. Os resultados foram expressos em %, de acordo com a metodologia proposta pela *Association of Official Analytical Chemists* (2002).

3.3.2.2 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH)

O pH foi determinado com auxílio de potenciômetro com ajuste automático de temperatura, devidamente padronizado com soluções tampões pH 7,0 e pH 4,0, conforme recomendações dos métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2005), feito diretamente na fração comestível.

3.3.2.3 VITAMINA C

Realizado a partir do suco homogeneizado da fruta, onde foi retirada uma amostra de 1 g e completado para o balão volumétrico de 100 ml. Posteriormente realizou-se a titulação com solução de Tillman. Os resultados foram expressos em mg de Vitamina C 100 ml⁻¹ de suco.

3.3.2.4 ACIDEZ TITULÁVEL

Foi determinada em duplicata, utilizando-se 1 g de polpa, a qual foi completada para 50 ml com água destilada, utilizando o pHmetro. A seguir, foi feita a titulação com solução de NaOH 0,1 N, previamente padronizada, expressando-se os resultados em g de ácido tartárico (AOAC, 1992).

3.3.2.5 AÇÚCARES TOTAIS

Foram determinados em amostra da fração comestível que foram mantidas em freezer até o momento da análise. O método utilizado foi o de Antrona, conforme Yemn e Willis (1954), a partir de 30µl da amostra, diluída em balão volumétrico de 50 ml com água, para a

retirada do extrato. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 620 nm. Os resultados expressos em $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$ de polpa.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos dos dados qualitativos comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, e os dados quantitativos submetidos à análise de regressão, quando o valor do teste F for significativo, com auxílio do programa computacional Sistema para Análise de Variância - Sisvar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os estágios de maturação todas as características foram significativas a 1% de probabilidade, exceto espessura da casca que foi significativo a 5% de probabilidade e perda de massa que não foi significativo. Para os tempos de armazenamento todas as características analisadas foram significativas a 1% de probabilidade, exceto perda de massa que não foi significativo. Para a interação entre os fatores estágio e tempo todas as características foram significativas a 1% de probabilidade (Tabela 1).

Com o transcorrer dos dias de armazenamento foi possível observar que houve um acréscimo na perda de massa (Figura 1) dos frutos de tangerina ‘Ponkan’, com comportamento linear crescente para os três estágios, sendo possível observar uma redução semelhante, onde ao final do armazenamento verificou-se perda de aproximadamente 10%.

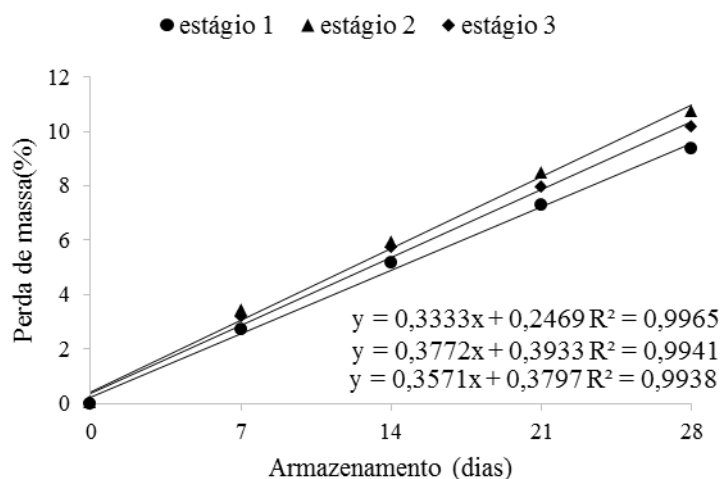


Figura 1. Perda de massa (g) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.

As perdas aumentam com o decorrer do armazenamento refrigerado, assim como observou Vale et al (2006), ao avaliarem a percentagem de perda de massa de tangerinas ‘Ponkan’ em duas épocas de colheita durante o armazenamento refrigerado por 28 dias e analisados a cada sete dias de armazenamento. Ao término os autores encontraram percentagem de perda semelhante ao que foi encontrado no presente trabalho, aproximadamente 10% para colheitas realizadas no início da safra.

Tabela 1. Análise de variância das variáveis espessura da casca (EC), firmeza da casca (FC), firmeza da polpa (FP), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), volume de suco (VS), peso da casca (PC), peso do bagaço (PB), peso da semente (PS), potencial hidrogeniônico (pH), sólidos solúveis (SS), perda de massa (PM) e coloração (L, a e b) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN

	EC	FC	FP	DL	DT	VS	PC	PB	PS	PH	SS	PM	L	A	B
ESTÁGIO	3,769*	151,454**	68,002**	32,008**	36,025**	91,053**	1318,134**	7799,864**	23,194**	346,895**	4796,569**	2,162 ns	108,618**	160,336**	150,519*
TEMPO	23,872**	109,575**	5,53**	45,471**	69,864**	39,46**	1733,78**	579,958**	30,734**	201,391**	4793,739**	1,812 ns	71,033**	192,848**	141,428*
ESTÁGIO*															
TEMPO	10,475**	19,437**	6,396**	3,499**	10,078**	24,096**	295,493**	453,049**	36,809**	104,417**	409,82**	3,911**	12,038**	6,429**	14,598*
CV (%)	11,08	43,47	23,15	7,31	7,38	4,90	1,87	2,28	11,52	1,14	0,32	33,95	4,23	61,71	6,81
CV 2 (%)	15,27	35,72	24,94	7,44	5,49	4,74	1,51	1,57	16,84	0,66	0,22	0,67	4,83	58,14	7,60

Em trabalho realizado por Malgarim et al. (2007), com a conservação de tangerina cv. Clemenules utilizando diferentes recobrimentos, foi possível observar que a testemunha, ou seja, os frutos que não passaram por tratamento de recobrimento, apresentaram perda de massa de aproximadamente 6%, aos 40 dias de armazenamento, percentagem esta inferior a que foi observada no presente trabalho.

Durante o armazenamento refrigerado, ocorre transpiração dos frutos, acarretando numa perda significativa da qualidade visual. Malgarim et al. (2007) salientam que a aparência e comercialização dos frutos cítricos é prejudicada quando a perda de massa ultrapassa 5%. O estágio 3 apresentou valores acima deste limite estabelecido pelo autor, fato este observado nos frutos que ao final do armazenamento encontravam-se murchos. Entretanto, os frutos dos estágios I e II apresentaram aparência semelhante ao observado no início do armazenamento refrigerado.

Com o decorrer do armazenamento os frutos vão sendo degradados por processos naturais, intrínsecos a eles, como transpiração e respiração. A perda de massa está associada à perda de água, o que resulta não somente em perdas quantitativas, mas também nas qualidades texturais e nutricionais dos frutos (VALE et al, 2006)

Para o diâmetro transversal (cm) (Figura 2 A), verifica-se que aos 28 dias de armazenamento houve redução nos frutos analisados. Observa-se que o estágio III, foi o que apresentou maior redução do diâmetro transversal, 24%, enquanto que os estágios I e II registraram perda de 12 e 20%, respectivamente.

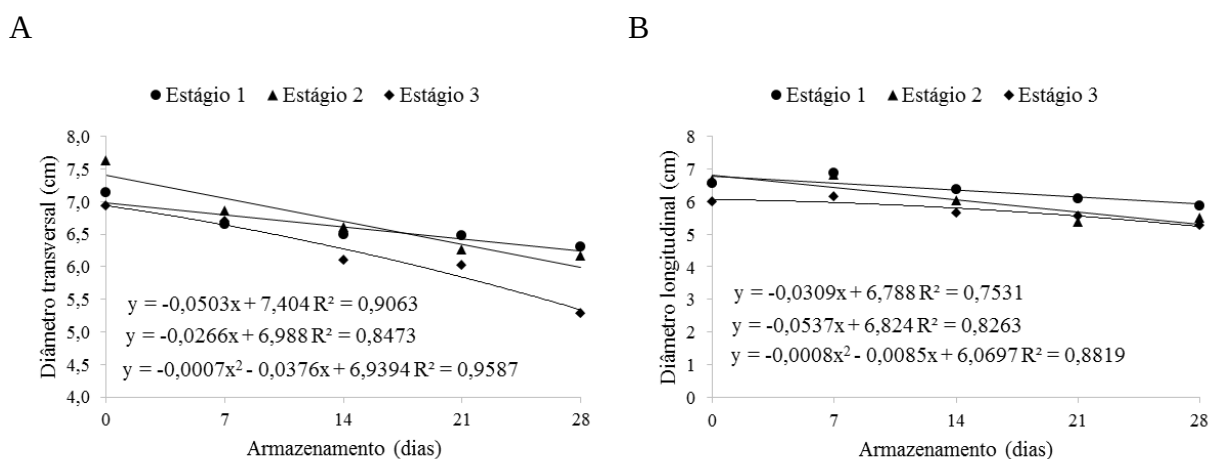


Figura 2. Diâmetro longitudinal (A) e transversal (B) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.

Para o diâmetro longitudinal (cm) (Figura 2 B), todos os estágios apresentaram média inferior ao observado no início do experimento, apresentando curva linear decrescente. Portanto, é possível observar que o estágio II foi o que apresentou maior perda, 18%, enquanto que o estágio I e III reduziram 11 e 13%, respectivamente, ao término do armazenamento.

A redução do diâmetro ao longo do armazenamento refrigerado já era esperada em decorrência da elevada perda de massa registrada. As médias observadas são semelhantes às de Detoni et al. (2009) em que frutos de tangerina ‘Ponkan’ situados nos quadrantes leste-oeste (sol) e norte-sul (sombra) de plantas cultivadas no município de Maripá-PR, registraram média de 7,44 e 6,77 cm, respectivamente, para diâmetro transversal, enquanto que a longitudinal foi de 7,41 e 7,31 cm, para frutos localizados ao sol e a sombra, respectivamente, dados estes semelhantes ao observado no presente trabalho.

Segundo o Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura - PBMH (2011), as tangerinas inicialmente enquadravam-se na classe de frutos médios, com diâmetro de 70 a 82 mm, entretanto, ao término do armazenamento passaram à classe de frutos pequenos, tendo em vista que os diâmetros observados eram menores que 70 mm.

A espessura da casca (mm) (Figura 3 A) diminuiu com o decorrer do armazenamento refrigerado. O estágio III apresentou ponto de máximo correspondente a 3,06, entretanto, aos 28 dias de armazenamento apresentou média de 1,86, sendo assim, notado que as perdas foram acentuadas com o passar dos dias. Comportamento este semelhante ao observado nos estágios I e II, onde valores de 2,92 e 2,76 mm, respectivamente, foram obtidos no tempo 0, entretanto, aos 28 dias, essas médias decresceram, representando valores de 1,95 e 2,4 mm para cada um dos estágios citados anteriormente.

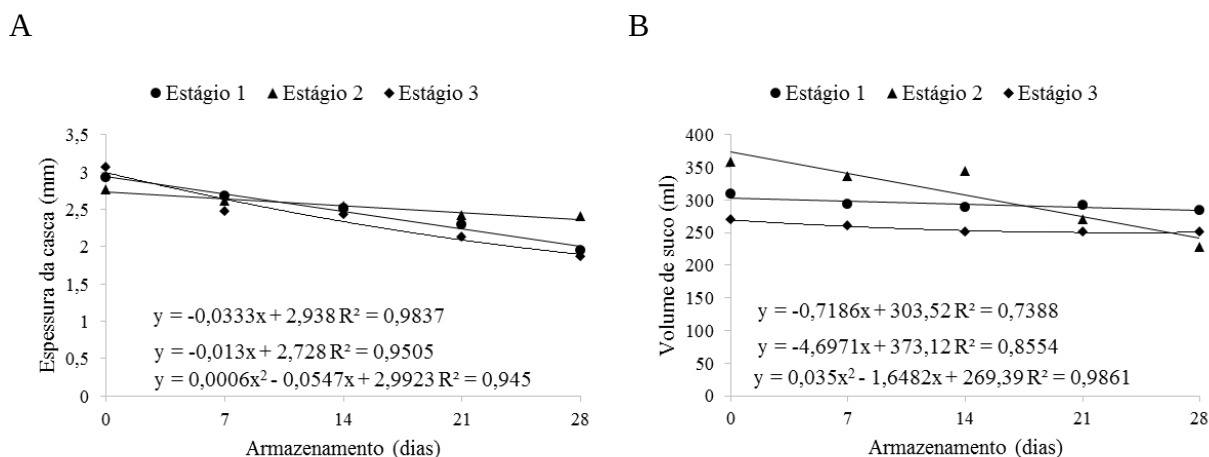


Figura 3. Espessura da casca (A) e volume de suco (B) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.

Santos et al. (2010) ao realizar caracterização físico-química de frutos cítricos apirênicos produzidos em Viçosa, Minas Gerais, observou que as cultivares de citros de mesa Marisol' (*C. reticulata* Blanco) e satsuma 'Okitsu' (*C. unshiu* Marcovitch) apresentaram espessura de casca semelhante à observada no presente trabalho, 3,2 a 3,7 mm, respectivamente, sendo classificado pelos autores como a casca mais fina.

Entretanto, Domingues et al. (1999) realizou uma caracterização morfológica de tangerinas de um banco ativo de germoplasma, onde ao término do trabalho as tangerinas Mexerica-do-Rio (*Citrus deliciosa* Ten.), Dancy (*Citrus tangerina* Hort. ex. Tanaka) e Clementina (*Citrus clementina* Hort. ex. Tanaka), apresentaram casca com 2,2, 3,5, 3,1 mm de espessura, respectivamente, valores estes que se assemelham ao que foi observado ao término do armazenamento refrigerado.

Quando o fruto é colhido no ponto de maturação de colheita a espessura de casca é inferior a daqueles que ainda não atingiram o ponto de maturação, pois a medida que os frutos se desenvolvem, esta espessura tende a diminuir (CHITARRA et al., 2005).

O volume de suco e os pesos da semente, da casca e do bagaço decrescem com o período de armazenamento.

Ao final dos 28 dias de armazenamento os frutos do estágio II apresentaram perda de 36,7% do volume do suco (ml) (Figura 3 B), quando comparado à media registrada inicialmente. Entretanto, poucas alterações foram observadas para os demais estágios

avaliados, onde a queda mostrou-se menos acentuada tanto para o estágio I quanto para o III, com perda de 7,83 e 6,98% do volume do suco, respectivamente.

A redução do volume do suco já esperada, tendo em vista que com o transcorrer do armazenamento houve um aumento na perda de massa, associada principalmente à perda de água, componente de maior abundância dos sucos (RIZZON; MENEGUZZO, 2007).

Quanto ao peso da semente (g) (Figura 4 A) observa-se que todos os estágios avaliados se comportaram de forma semelhante, onde mostram-se linear decrescente. O estágio II foi o que apresentou o maior decréscimo, sendo este correspondente a 36,8%. Os estágios I e III obtiveram menores perdas, 18,2 e 24,6, respectivamente.

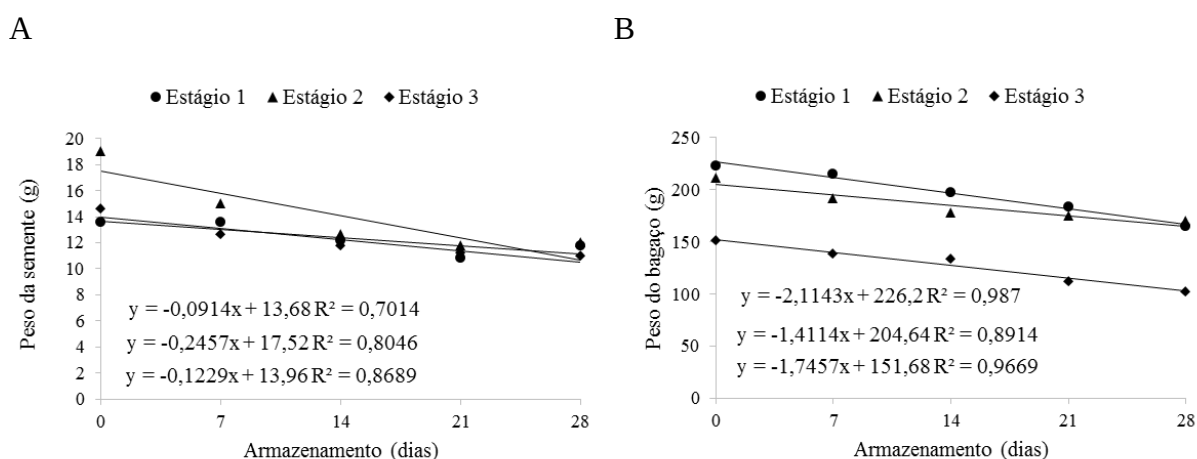


Figura 4. Peso da semente (A) e do bagaço (B) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.

É possível observar uma redução do peso do bagaço (g) (Figura 4 B) com o decorrer dos dias de armazenamento dos frutos de tangerina ‘Ponkan’, independente do estágio a qual os frutos foram colhidos. O estágio I apresentou peso inicial de 223,0 enquanto que os estágios II e III proporcionaram média de 210,6 e 150,6, respectivamente. Entretanto, estes valores decresceram para 165,0, 170,0 e 102,4, para os respectivos estágios avaliados.

O peso da casca (g) (Figura 5) decresceu com o decorrer dos dias em que os frutos foram armazenados. O estágio II passou de 274,0 para 151,6 ao término do 28º dia de armazenamento. Bem como o estágio I e III que também apresentaram valores inferiores ao observado no início do experimento, apresentando aos 28 dias, médias de 170,2 e 151,0, respectivamente, para os estágios anteriormente citados.

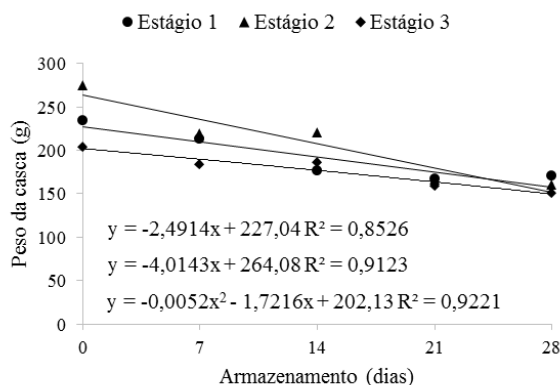


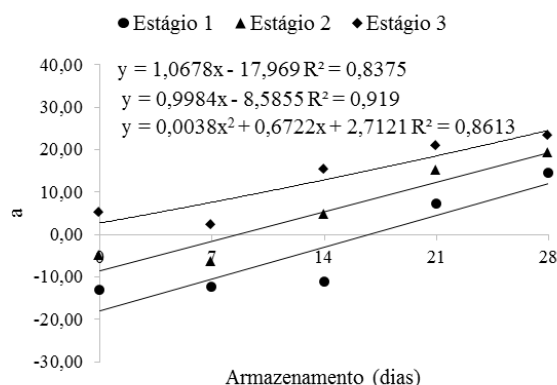
Figura 4. Peso da casca dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.

As perdas de peso da semente, do bagaço, bem como, da casca podem ser explicadas uma vez que, de modo geral, o teor de umidade dos frutos após a colheita é bastante elevado, entre 80-95%, porém, durante o transcorrer do armazenamento esta água é parcialmente perdida por meio da transpiração, processo que leva à depreciação pós-colheita dos frutos, ficando estes com a aparência murcha, perda da consistência e peso, de modo geral, reduzido.

As frutas possuem alto teor de umidade, entre 80-95%, parte dessa água é perdida durante o período armazenamento, o principal processo envolvido na perda de umidade é a transpiração, logo esse é um importante processo que leva a perda de peso pós-colheita. A intensidade da perda de peso pelo processo transpiratório pode ter importância substancial durante a comercialização da fruta, pois, em alguns casos, altas perdas de peso podem resultar no murchamento e na perda de consistência, com redução na qualidade (AWAD, 1993).

Quanto aos índices de coloração a^* e b^* (Figura 6 A e B) que foram analisados é possível observar um comportamento linear crescente para os estágios I e II, entretanto o estágio III apresentou comportamento quadrático.

A



B

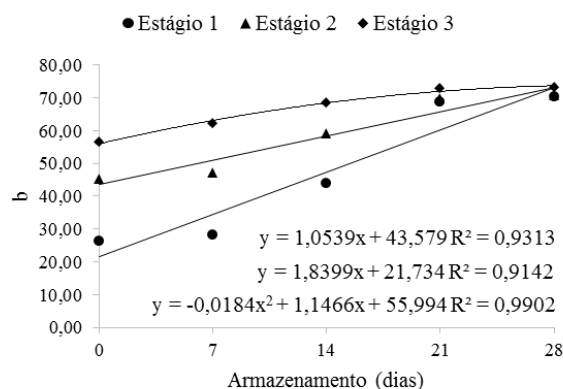


Figura 6. Índices de coloração a (A) e b (B) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.

A coloração dos frutos é expressa pelos valores de a^* e b^* , onde o valor a^* representa a coloração na região do vermelho ($+a^*$) ao verde ($-a^*$), enquanto que o valor b^* indica a coloração no intervalo do amarelo ($+b^*$) ao azul ($-b^*$). O valor L indica a luminosidade, variando do branco ($L=100$) ao preto ($L=0$) (RAMALHO, 2005). Ao término do experimento todos os frutos apresentavam coloração semelhante, alaranjada, por isso, os pigmentos analisados (a^* e b^*) tenderam ao mesmo ponto.

O aumento dos dias de armazenamento tornou a coloração amarelo-alaranjada mais intensa e uniforme, pois a medida que o fruto amadurece, as colorações se alteram, com os valores a e b sendo elevados para a região do amarelo (MALGARIM et al., 2007). Até o início da senescência os níveis de carotenoides em células de frutos mantem-se relativamente constantes. A cor amarela subsequente à degradação de clorofila é indicativa da presença e dos efeitos das enzimas degradadoras de carotenoides (UENOJO et al., 2007)

O índice de luminosidade dos frutos de tangerina ‘Ponkan’ estão expressos na figura 7. O estágio I e II apresentou comportamento linear crescente, com aumento da pigmentação vermelho-alaranjada. Entretanto, o estágio III apresentou comportamento quadrático com o decorrer dos dias de armazenamento.

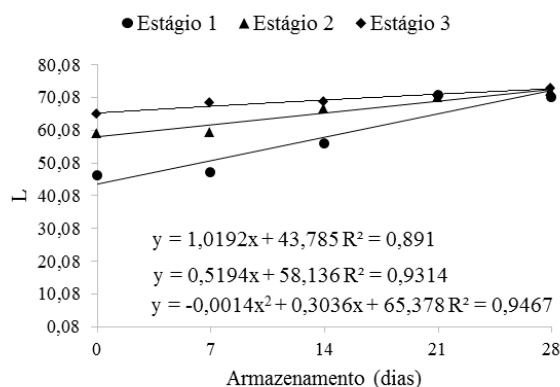


Figura 5. Índices de luminosidade L dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.

Kluge et al. (2003) ao submeter os frutos de Tangores 'Murcote' minimamente processados a distintas temperaturas de armazenamento, afim de manter a qualidade, observou comportamento semelhante ao do presente trabalho, onde houve um acréscimo à cromaticidade, indicando um aumento na intensidade da coloração. A intensificação ocorreu de forma gradual, ao transcorrer do armazenamento, onde verificou-se que a coloração alaranjada foi acentuada.

Malgarim et al. (2008) ao avaliar a qualidade pós-colheita de citros “nova”, em diferentes períodos de armazenamento, observou que não houve diferença significativa para o parâmetro coloração dos frutos, sendo considerado pelos autores como um resultado de grande importância, uma vez que é um atributo de qualidade que interfere diretamente no momento da comercialização e consumo dos frutos.

Para a firmeza da casca (Figura 8 A) observou-se que o estágio II obteve um comportamento linear decrescente, apresentando, ao final do experimento, valor médio de 10,46N. Enquanto que os estágios I e III mostraram comportamento quadrático, com decréscimo da firmeza, assumindo médias de 8,7 e 11,0N, respectivamente, aos 28 dias de armazenamento.

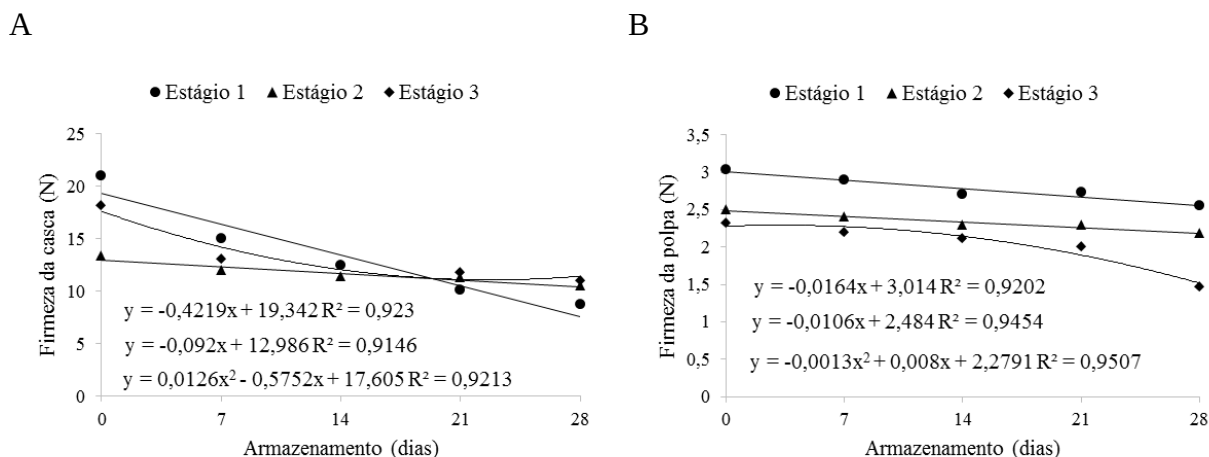


Figura 6. Firmeza da casca (A) e da polpa (B) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.

Este comportamento pode ser explicado, tendo em vista que com o decorrer do amadurecimento dos frutos ocorre a solubilização da protopectina, transformando-a, através da ação de enzimas, em pectina na forma solúvel, acarretando à perda da firmeza (RAMALHO, 2005).

Os valores aqui encontrados corroboraram com as observadas por Silva et al. (2014), que ao avaliar a qualidade de frutos de tangerina ‘Ponkan’ produzidas no estado da Paraíba, quando colhidas em diferentes épocas e submetidas posteriormente ao armazenamento refrigerado, apresentaram valores entre 9,81 e 12,75N. Já Moura Neto (2016), ao trabalhar com laranjas cv. ‘Valência Delta’ recobertas com diferentes concentrações de galactomanano armazenados sob condição ambiente (28°C; 40% UR) ou refrigerada (8°C; 85% UR), observou um decréscimo nas médias com o transcorrer dos dias de armazenamento.

Entretanto, Silva e Donadio (2000) observaram que frutos de tangerina ‘Ponkan’ pulverizados com 15 ppm de AG3 e 5 a 15 ppm de Fengib (MCPA-thioethyl), mantiveram a firmeza por 60 a 90 dias além do observado nas plantas testemunhas, uma vez que a aplicação resultou em maior retenção dos frutos, bem como manutenção da firmeza da casca.

De acordo com a Figura 8 B, houve decréscimo na firmeza da polpa (N) dos frutos de tangerina analisados, independente do estágio de maturação o qual foi colhido. O estágio I apresentou as maiores médias, obtendo valor máximo de 3,04 no início do armazenamento, porém, ao término deste, o valor médio não ultrapassou 2,55. Para os demais estágios, o comportamento foi semelhante, onde o estágio II apresentou uma diferença ínfima no decorrer

dos dias sob refrigeração, notando inicialmente média de 2,5 e ao término 2,18. Enquanto que o estágio III expôs uma diferença mais acentuada, com valores de 2,32 no início do armazenamento, entretanto ao término este valor foi de 1,47.

Pode-se observar na Figura 9 A que houve um comportamento quadrático para os estágios avaliados quanto ao teor de sólidos solúveis (SS) (%), no decorrer do armazenamento. Onde o estágio I apresentou ponto de máximo de 11,52, enquanto que o estágio II e III, apresentaram 12,59 e 12,39, respectivamente.

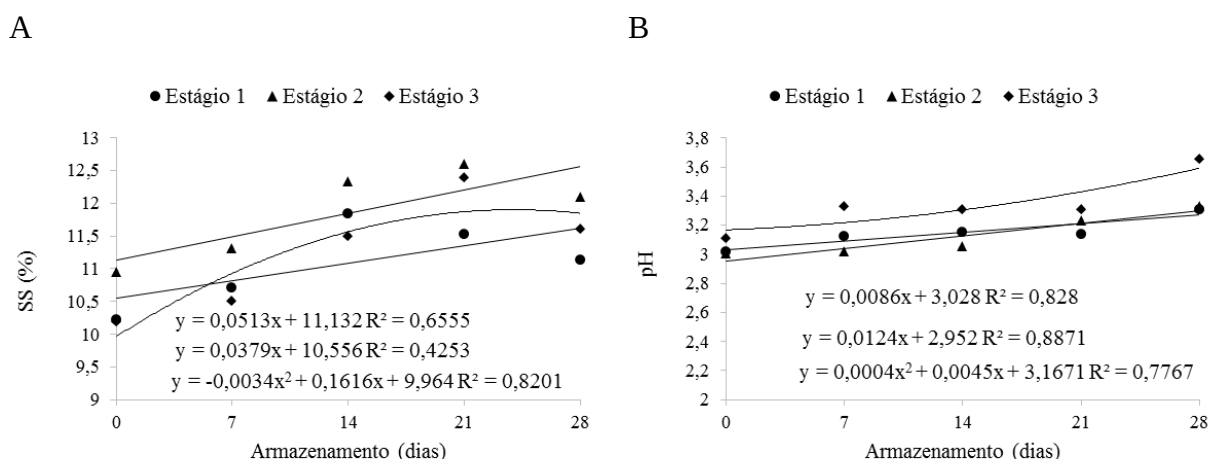


Figura 7. Sólido solúveis totais (A) e pH (B) dos frutos de tangerina nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN, 2016.

A medida que os açúcares vão se acumulando nas frutas, há um aumento no teor de sólidos solúveis totais, por isso se diz que o SS é uma medida indireta dos açúcares contidos nelas (CHITARRA E CHITARRA, 2005). Segundo padrões da CEAGESP (2000), o conteúdo mínimo para Tangerina ‘Ponkan’ é 9%, portanto, os frutos dos distintos estágios avaliados enquadram-se neste parâmetro de qualidade.

Com o transcurrir do armazenamento foi possível observar um aumento no teor de sólidos solúveis, uma vez que os frutos perdem massa gradativamente, em especial água, acarretando numa maior concentração destes (NASCIMENTO et al., 2011). Semelhante ao comportamento encontrado por Pereira et al. (2014), o qual observou acréscimo nos valores de SST com o decorrer do armazenamento, tanto para frutos controle, sem tratamento, quanto para aqueles que foram recobertos com cera à base de carnaúba.

O pH (Figura 9 B) aumentou com o decorrer dos dias sob armazenamento refrigerado, dos frutos de tangerina. Inicialmente o estágio III apresentou média de 3,11, enquanto que ao final do experimento essa média foi acrescida, sendo elevada à 3,65. O comportamento foi

semelhante para os estágios I e II, onde ao término do armazenamento as médias foram até 3,26 e 3,33, respectivamente.

Comportamento que corrobora ao observado por Lima et al. (1999), em que os frutos de tangerina ‘Ponkan’ foram armazenados em temperatura ambiente e apresentaram valores crescentes com o transcorrer dos dias, variando as médias de 3,70 a 4,26.

Vale et al. (2006) não observaram alterações significativas nas características físico-químicas de tangerina ‘Ponkan’ sob armazenamento refrigerado. Enquanto que valores superiores ao do trabalho realizado foram encontrados por Pereira et al. (2014), onde os frutos de laranja ‘Valência Delta’ foram submetidos à aplicação de recobrimento e apresentaram média de 4,51 a 4,37. A diferença destes valores encontrados pode ser em decorrência tanto da região produtora, bem como devido à diferença das características da espécie.

Para as características vitamina C, açúcares totais, acidez total titulável, e relação sólidos solúveis e acidez titulável (Tabela 2) ao nível de 5% de probabilidade, verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos estudados. Com o transcorrer do armazenamento espera-se que a acidez dos frutos decresça, uma vez que ocorre a precipitação no período de maturação, acarretando em diluição dos ácidos orgânicos (MOREIRA, 2010). No caso dos frutos cítricos, que não são climatéricos, não ocorre pico da produção de etileno, podendo não haver a degradação dos açúcares e dos ácidos, neste período em que os frutos foram armazenados.

Tabela 2. Análise de variância das variáveis vitamina C (Vit C), açúcares totais (Açu), acidez titulável (AT) e relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) dos frutos de tangerineira nos três estágios de maturação, ao longo do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró/RN

	Vit C	Açu	AT	SS/AT
ESTÁGIO	0,905 ^{ns}	0,245 ^{ns}	0,169 ^{ns}	0,417 ^{ns}
TEMPO	1,868 ^{ns}	0,905 ^{ns}	1,965 ^{ns}	2,344 ^{ns}
CV (%)	15,51	19,78	19,84	20,14

5. CONCLUSÕES

Os frutos de tangerineira ‘Ponkan’ produzidos na condição climática do município de Mossoró – RN, colhidos em três estágios de maturação, apresentam características físico-químicas que suprem a exigência de mercado, podendo ser comercializados, mesmo após 28 dias de armazenamento.

Os frutos são colhidos com coloração externa verde ou alaranjada e, após 28 dias de armazenamento, todos tornam-se alaranjados.

Vitamina C, acidez titulável e açúcares totais dos frutos de tangerina ‘Ponkan’ não se alteraram após 28 dias de armazenamento.

6. REFERÊNCIAS

- ADECE. **Frutas do Ceará**. Fortaleza-ce: Adece, 2012. 23 p. Disponível em: <http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Eventos/Frutas_2012/frutas_ceara_frutas_2012_pdf.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2017.
- ANDRIGUETO, José Rozalvo; KOSOSKI, Adilson Reinaldo. Desenvolvimento e Conquistas da Produção Integrada de Frutas no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2., 2004, Pelotas-rs. **Palestra**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 56 - 69.
- ASSOCIATION Of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17. ed. Washington: AOAC, p. 1115, 2002.
- BRACKMANN, A.; PETERLE, M. E; VILELA PINTO, J. A; WEBER, A., KAEHLER SAUTTER, C; EISERMANN, A. C. Temperatura e umidade relativa na qualidade da tangerina “Montenegrina” armazenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p.340-344, mar./abr. 2008.
- BUSTAMANTE, P. M. A. C. A fruticultura no Brasil e no Vale do São Francisco: Vantagens e desafios. **Revista Economica do Nordeste**, {s. L.}, v. 40, n. 1, p.153-171, jan. 2009.
- CEAGESP. Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros. Centro de Qualidade em Horticultura – CEAGESP. Campinas, agosto, 2000. Disponível em: www.ceagesp.gov.br/produtor/classific/fc_tangerina. Acesso em 08 de setembro de 2017
- CHITARRA, M. I. F; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.
- CUNHA, L. **Cultivo de tangerina ponkan é discutido em seminário na Bahia**. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/2548948/cultivo-de-tangerina-ponkan-e-discutido-em-seminario-na-bahia>>. Acesso em: 28 jun. 2017.
- DETONI, A. M.; HERZOG, N. F. M.; OHLAND, T.; KOTZ, T.; CLEMENTE, E. L. Influência do sol nas características físicas e químicas da tangerina ‘Ponkan’ cultivada no oeste do Paraná. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2, p.624-628, mar./abr. 2009.
- DOMINGUES, E. T.; SOUZA, V. C.; SAKURAGUI, C. M.; POMPEU JUNIOR, J.; Pío, R. M.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; SOUZA, J. P. Caracterização morfológica de tangerinas do banco ativo de germoplasma de citros do centro de citricultura Sylvio Moreira/LAC. **Scientia Agricola**, {s. L.}, v. 56, n. 1, p.197-207, jan./mar. 1999.
- FERNANDES, B. C.. **Desenvolvimento histórico da citricultura**. 2010. 43 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2010.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4ª Ed. v1. 533p. São Paulo – SP, 2005.
- JARDINE, C. Perdas: quando a produção não vai para o saco. **O Brasil Agrícola: A Granja**. Nº 639. Pg. 12 –21. 2002.
- JIMENEZ, C. M.; CUQUERELLACAYUELA, J.; MARTINEZ, J. J. M. **Teoria y practicca de ladesverdización de los cítricos**. Madrid: INIA, 1983.

KLUGE, R.A. et al. Efeitos de tratamentos térmicos aplicados sobre frutas cítricas armazenadas sob refrigeração. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1388-1396, 2006.

KLUGE, R. A.; VITTI, M. C. D.; BASSETTO, E.; JACOMINO, A. P. Temperatura de armazenamento de tangores 'Murcote' minimamente processados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-sp, v. 25, n. 3, p.1-3, dez. 2003.

LIMA, L. C.; VILAS BOAS, E. V. B.; REIS, J. M. R.; CHITARRA, A. B. Qualidade dos frutos de tangerineiras 'Ponkan' (Citrus reticulata Blanco), armazenados sob temperatura ambiente. **Universidade de Alfenas**, Alfenas, v. 5, n. 1, p.27-31, jan. 1999.

LOPES, J. M. S.; DÉO, T. F. G.; ANDRADE, B. M.; GIROTO, M.; FELIPE, A. L. S.; JUNIOR, C. E. I.; LIMA, F. C. C. Importância econômica do citros no Brasil. **Revista Cient. Eletrônica de Agronomia**, v. 20, n. 1, 2011.

MALAGRIM, M.; CANTILANO, R.; OLIVEIRA, R.; TREPTOW, R. Qualidade pós-colheita de citros "nova" em diferentes períodos de armazenamento e comercialização. **Revista Bras. Agrociência**, Pelotas, v. 1, n. 14, p.19-23, jan./mar. 2008.

MALGARIM, M. B.; CANTILLANO, Rufino Fernando Flores; TREPTOW, Rosa de Oliveira. Conservação de tangerina cv. Clemenules utilizando diferentes recobrimentos. **Revista Acta Scientiarum**, Maringá, v.29, n.1, p. 75-82, 2007.

MARTINS, C. R.; FARIAS, R. M. Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola – revisão. **Revista da Fzva**, Uruguaiana, v. 9, n. 1, p.20-32, jan. 2002.

MOREIRA, R. A. **Produção e qualidade de frutas de tangerina 'ponkan' submetida ao raleio químico com ethephon**. 2010. 38 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

MOURA NETO, L. G. de. **Preparação e aplicação de revestimento comestível em laranjas cv. Valencia delta à partir de galactomanano de sementes de algaroba (Prosopis juliflora (sw) D.C.)**. 2016. 86 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biotecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – Ce, 2016.

NASCIMENTO, L. M.; ARRUDA, M. C.; FISCHER, I. H.; FERRAZ, L. P.; FONSECA, M. B. Potencial de conservação de tangerina W Murcott: armazenamento refrigerado x atmosfera modificada. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v. 32, n. 3, p.167-172, jan. 2011.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. **O retrato da citricultura brasileira**. Ribeirão Preto: Markestrat, 139 p. 2010.

PEREIRA, G. S.; MACHADO, F. L. C.; COSTA, J. M. C. Aplicação de recobrimento prolonga a qualidade pós-colheita de laranja 'Valência Delta' durante armazenamento ambiente. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-ce, v. 45, n. 3, p.520-527, jul./ago. 2014

PIO, R. M.; AZEVEDO, F. A.; de NEGRI, J. D.; FIGUEIREDO, J. O.; CASTRO, J. L. Características da variedade fremont quando comparadas com as das tangerinas 'Ponkan' e 'Clementina Nules'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-sp, v. 28, n. 2, p.222-226, ago. 2006.

PIO, R. M. Caracterização e avaliação de frutos de oito variedades do grupo das tangerinas. Piracicaba, SP: ESALQ, 1992. 77p. Dissertação de Mestrado.

PORAT, R.; WEISS, B.; COHEN, L.; DAUS, A.; AHARONI, N. Reduction of postharvest rind disorders in citrus fruit by modified atmosphere packaging. **Postharvest Biology and Technology**, v.33, n.1, p.35-43, 2004

Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura - PBMH. **Citros de Mesa**. São Paulo: Centro de Qualidade em Horticultura–CEAGESP, 2011. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/images/stories/folders/citros.pdf>>. Acesso em 14 set. 2017

RAMALHO, A. S. T. M. **Sistema funcional de controle de qualidade a ser utilizado como padrão na cadeia de comercialização de laranja pêra (Citrus sinencis L. Osbeck)**. 2005. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. **Suco de Uva**. Brasília, Df: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 45 p.

SANTOS, D.; MATARAZZO, P. H. M.; SILVA, D. F. P.; SIQUEIRA, D. L.; SANTOS, D. C. M.; LUCENA, C. C. Caracterização físico-química de frutos cítricos apirênicos produzidos em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 3, p.1-7, maio/jun. 2010.

SEBRAE. **O cultivo e o mercado da tangerina**. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-tangerina,aefda5d3902e2410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

SEBRAE. **Mercado de fruticultura - panorama do setor no brasil**. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/\\$File/5791.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/$File/5791.pdf)>. Acesso em: 27 jun. 2017.

SILVA, A. P. G.; SILVA, S. M.; SCHUNEMANN, A. P. P.; DANTAS, A. L.; DANTAS, R. L.; SILVA, J. A.; MENDONÇA, R. M. N. Índices de identidade e qualidade de tangerina ‘Ponkan’ produzida no estado da Paraíba. **Revista Agrotec**, {s. L.}, v. 35, n. 1, p.143-149, jan. 2014.

SILVA, J. A. A. da; DONADIO, L. C. **Pós-Colheita de Citros**. Jaboticabal - Sp: Abdr, 2000. 64 p

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. Val, A. Modelo agrícola desperdiça 35% da produção brasileira. Disponível em: <http://mercadoetico.terra.com.br/arquivo/modelo-agricola-desperdica-35-da-producaobrasileira>. Acesso em: 03 jul. 2017.

UENOJO, M.; MARÓSTICA JUNIOR, M. R.; PASTORE, G. M. Carotenóides: propriedades, aplicações e biotransformação para formação de compostos de aroma. **Química Nova**, Campinas – Sp, v. 30, n. 3, p.616-522, fev. 2007.

Vale, A. A. S.; Santos, C. D. D.; Abreu, C. M. P. D.; Corrêa, A. D.; Santos, J. A. Alterações químicas, físicas e físico-químicas da tangerina ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) durante o armazenamento refrigerado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p.778-786, jul./ago. 2006.

YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, London, v. 57, p. 508-514, 1954.