



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**DANUSA BENEDITA LISBOA**

**AVALIAR A QUALIDADE PÓS COLHEITA DE TANGERINA PONKAN  
PRODUZIDA NO QUILOMBO MESQUITA SUBMETIDAS AO  
ARMAZENAMENTO EM DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS E USO DE  
REVESTIMENTO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA**

Brasília - DF

2024



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**DANUSA BENEDITA LISBOA**

**AVALIAR A QUALIDADE PÓS COLHEITA DE TANGERINA PONKAN  
PRODUZIDA NO QUILOMBO MESQUITA SUBMETIDAS AO  
ARMAZENAMENTO EM DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS E USO DE  
REVESTIMENTO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA**

**ORIENTADORA: DRA. FABIANA CARMANINI RIBEIRO**

Brasília - DF

2024

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**AVALIAR A QUALIDADE PÓS COLHEITA DE TANGERINA PONKAN  
PRODUZIDA NO QUILOMBO MESQUITA SUBMETIDAS AO  
ARMAZENAMENTO EM DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS E USO DE  
REVESTIMENTO**

**DANUSA BENEDITA LISBOA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS  
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM AGRONOMIA NA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.

APROVADA POR:

---

Professora Dra. Fabiana Carmanini Ribeiro

Universidade de Brasília (UnB)

---

Professora Dr. Marcio Antônio Mendonça

Universidade de Brasília (UnB)

---

Professora Dra. Débora Kono Takeda Moreira

Instituto Federal de Brasília (IFB)

Brasília/DF, 15 de fevereiro de 2024

## FICHA CATALOGRÁFICA

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

LISBOA, Danusa. Benedita. **Avaliar a qualidade pós colheita de tangerina ponkan produzida no Quilombo Mesquita submetidas ao armazenamento em diferentes embalagens e uso de revestimento.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2023. 68p. Dissertação de Mestrado.

### CESSÃO DE DIREITOS

**Nome da Autora:** Danusa Benedita Lisboa

**Título da Dissertação:** Avaliar a qualidade pós colheita de tangerina ponkan produzida no Quilombo Mesquita submetidas ao armazenamento em diferentes embalagens e uso de revestimento.

**Grau:** Mestre **Ano:** 2024

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

---

**Danusa Benedita Lisboa**

Matrícula: 21/0032511

E-mail: [dnslisboa10@gmail.com](mailto:dnslisboa10@gmail.com)

*Dedico esse trabalho a minha mãe e minha filha.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me permitir essa conquista em meio a tantas adversidades. Em segundo lugar, agradeço à Universidade de Brasília – UnB, que proporciona uma educação pública de excelência. Agradeço também a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, que me concedeu bolsa durante a pesquisa.

À minha família, por todo o apoio e suporte que me permitiram chegar até aqui. Em especial, agradeço a minha mãe, Genilce Lisboa, por todo o suporte e bem-estar que me proporcionou para que eu conseguisse concluir o trabalho.

À minha amada irmã, Dalila, minha filha Esther, meu sobrinho Ítalo e ao meu cunhado Cláudio, que sempre estiveram ao meu lado durante minha jornada, acreditando mais em mim que eu mesma.

À minha orientadora, Profa. Dra. Fabiana Carmanini Ribeiro, agradeço a sua dedicação, parceria, apoio e todo o conhecimento que me ajudou a adquirir.

À Doutoranda Caroline Rosa pelo grande apoio e auxílio nas análises químicas, físicas e nos dados estatísticos, por todo o tempo disponibilizado e por toda a boa vontade em tirar minhas dúvidas.

Ao Prof. Dr. Márcio Antônio Mendonça e ao Laboratório de Bromatologia e Tecnologia de Alimentos, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília – UnB, pela disponibilidade.

À Jaqueline técnica de Laboratório de Bromatologia e Tecnologia de Alimentos, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília – UnB, pela disponibilidade.

Aos professores Jader Galba Busato e Alessandra Monteiro de Paula pelo auxílio na construção das análises estatísticas.

Ao meu Quilombo Mesquita que é minha comunidade, meu refúgio e meu porto seguro.

Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado nessa jornada e me aconselhando e amparando nos momentos que precisei. De modo especial ao meu amigo de graduação Eduardo Barros pela contribuição, aconselhamento e ensinamentos.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade de Brasília, por todo o conhecimento transmitido.

## ÍNDICE

<b>1.INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
2.1 Objetivo geral .....	16
2.2 Objetivos específicos .....	16
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>16</b>
3.1.1 Produção de tangerina ponkan no Estado de Goiás .....	16
3.1.2 Qualidade Pós colheita.....	17
<b>3.2 QUILOMBO MESQUITA .....</b>	<b>19</b>
3.2.1 Contexto histórico, político e originário do Quilombo Mesquita.....	19
3.2.2 Produção de tangerina ponkan, colheita e qualidade dos frutos produzidos no Quilombo Mesquita .....	24
<b>4.3 PÓS COLHEITA.....</b>	<b>29</b>
4.3.1 Uso de revestimento comestível .....	30
4.3.1.1 Amido .....	32
4.3.2 Uso de embalagens .....	33
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>36</b>
5.1 Origem, colheita e preparo dos frutos.....	36
5.2 Sólidos Solúveis Totais (SST) .....	40
5.3 Acidez Total Titulável (ATT) e pH .....	40
5.4 Relação SST/ATT ( <i>Ratio</i> ) .....	41
5.5 Ácido Ascórbico – Vitamina C.....	42
5.6 Cor da Casca .....	42
5.7 Perda de Massa Fresca (PMF) .....	43
<b>6. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....</b>	<b>44</b>
<b>6.1 Delineamento experimental .....</b>	<b>44</b>
<b>7. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>44</b>
7.1 Temperatura e Umidade Relativa do Ar .....	44

7.2 Sólidos Solúveis Totais, Acidez Total Titulável e <i>Ratio</i> .....	45
7.3 pH.....	49
7.4 Vitamina C .....	51
7.5 Cromaticidade, Saturação e Tonalidade .....	52
7.6 Perda de Massa Fresca .....	55
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>56</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>58</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figuras (1)</b> Localização de Cidade Ocidental-----	<b>20</b>
<b>Figuras (2)</b> Localização do Quilombo Mesquita-----	<b>20</b>
<b>Figura (3)</b> Comercialização as margens da rodovia do Quilombo Mesquita e comercialização em um supermercado de Cidade Ocidental - GO -----	<b>22</b>
<b>Figura (4 A e B)</b> Pé de marmelo e doce de marmelo-----	<b>22</b>
<b>Figuras (5A e B)</b> Plantio de hortaliças para comercialização-----	<b>23</b>
<b>Figuras (6A e B)</b> Cidade produtoras de tangerina ponkan no Estado de Goiás-----	<b>25</b>
<b>Figura (7)</b> Grande pomar de tangerinas e pomares menores-----	<b>26</b>
<b>Figuras (8 A e B)</b> Plantas de tangerinas em plena produção na safra de 2023 no Quilombo Mesquita -----	<b>27</b>
<b>Figuras (9)</b> Fruto em ponto considerado ótimo de maturação -----	<b>28</b>
<b>Figura (10 A e B)</b> Frutos dispostos em caixas plásticas após a colheita-----	<b>29</b>
<b>Figura (11)</b> Esquema dos tratamentos-----	<b>37</b>
<b>Figura (12)</b> Frutos dispostos em mesas para secagem após aplicação do revestimento-----	<b>38</b>
<b>Figuras (13 A, B e C)</b> São demonstrados os tratamentos utilizados durante o experimento que foram: Tratamento 1 tangerinas com revestimento + bandeja de isopor + plástico filme; Tratamento 2 tangerinas com revestimento + embalados com plástico PEBD; Tratamento 3 tangerinas com revestimento, sem nenhuma embalagem-----	<b>38</b>
<b>Figura (13 A, B e C)</b> Tratamento 4 tangerinas sem revestimento + bandeja de isopor + plástico filme; Tratamento 5 tangerinas sem revestimento + embalados com plástico PEBD; e Tratamento 6 tangerinas sem revestimento, sem embalagem-----	<b>39</b>
<b>Figura (14)</b> Data Logger da marca TZONE modelo utilizado para monitoramento----	<b>39</b>

<b>Figura (15)</b> Refratômetro -----	<b>40</b>
<b>Figura (16)</b> Potenciômetro digital da marca Digimed e modelo DM 21-----	<b>41</b>
<b>Figura (17)</b> Ponto de viragem da vitamina C-----	<b>42</b>
<b>Figura (18)</b> Colorímetro da marca 3 nh modelo utilizado no experimento-----	<b>43</b>
<b>Figura (19)</b> Gráfico 1 - Temperatura e Umidade Relativa do Ar-----	<b>45</b>
<b>Figura (20)</b> Gráfico 2 - Teor de Sólidos Solúveis Totais-----	<b>46</b>
<b>Figura (21)</b> Gráfico 3 – Acidez Total Titulável-----	<b>47</b>
<b>Figura (22)</b> Gráfico 4 – Ratio-----	<b>48</b>
<b>Figura (23)</b> Gráfico 5 – pH-----	<b>50</b>
<b>Figura (24)</b> Gráfico 6 – Vitamina C -----	<b>51</b>
<b>Figura (25)</b> Gráfico 7 – Cromaticidade-----	<b>53</b>
<b>Figura (26)</b> Gráfico 8 – Saturação -----	<b>55</b>

**Resumo** – A produção de tangerina ponkan tem importante impacto na vida dos pequenos produtores do Quilombo Mesquita e o estudo da variedade vem como um auxílio tecnológico atendendo as exigências do mercado e dos produtores que visam agregar valor em seus produtos. Todavia, como ocorre em boa parte dos frutos a tangerina necessita de técnicas que mantenham as qualidades pós colheita. Portanto, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar física e quimicamente os frutos de tangerina ‘Ponkan’ analisando a influência da aplicação de revestimento associado ao uso de embalagem de isopor, plástico filme e saco selado durante o armazenamento. Os frutos foram colhidos em um pomar comercial do Quilombo Mesquita, Cidade Ocidental-GO e as análises foram realizadas no Campus Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial (2 x 3) x 3 repetições x 6 tempos de armazenamento a combinação foi entre uso de recobrimento, embalagem x dias de análise. (3 diferentes tipos de acondicionamentos e 6 tempos de armazenamento: 0, 3, 6, 9, 12 e 15 dias). Foram avaliados: perda de massa fresca, coloração (°Hue e croma), sólidos solúveis, potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável e ácido ascórbico. Os dados originados das análises foram submetidos a análise de regressão por meio do teste F, no nível de probabilidade de 5%, para medir o significado do modelo proposto, e as frações do fruto foi submetido em análise de variância ( $P < 0,05$ ) e quando significativos foi feito o teste de comparação de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade. Ao analisar os resultados foi possível observar que o uso de revestimento, embalagem isopor e plástico filme possibilitou a manutenção das características desejáveis de pós-colheita, permitindo conservação do fruto por maior período, a qualidade física e físico-química com maior estabilidade, além de apresentar maior tempo de vida útil. Enquanto o uso de embalagem PEBD selada não atuou de forma benéfica e não proporcionou a manutenção das boas características das tangerinas ponkans, causando acentuadas perdas até o final do experimento. Com base nos resultados, conclui-se que o armazenamento utilizando revestimento possibilitou a manutenção das características desejáveis de pós colheita, permitindo ao fruto conservar por maior período, a qualidade física e físico-química com maior estabilidade, além de apresentar maior tempo de vida útil. Já a utilização de embalagem PEBD causou acentuada perda dos frutos.

**Palavras chaves:** tangerina; pós colheita; revestimento; embalagens; Quilombo Mesquita.

**Summary** - The production of tangerine ponkan has an important impact on the lives of small producers of Quilombo Mesquita and the study of the variety comes as a technological aid meeting the requirements of the market and producers that aim to add value to their products. However, as in most fruits, tangerine needs techniques that maintain post-harvest quality. Therefore, the objective of this work was to physically and chemically evaluate the fruits of tangerine 'Ponkan' by analyzing the influence of the application of coating associated with the use of styrofoam packaging, plastic film and sealed bag during storage. The fruits were harvested in a commercial orchard of Quilombo Mesquita, Cidade Ocidental-GO and the analyses were carried out at the Darcy Ribeiro Campus of the University of Brasília. The design was completely randomized (DIC) in a factorial scheme (2 x 3) x 3 repetitions x 6 storage times the combination was between use of coating, packaging x days of analysis. (3 different types of packaging and 6 storage times: 0, 3, 6, 9, 12 and 15 days). The following were evaluated: loss of fresh mass, coloration (°Hue and chroma), soluble solids, hydrogen potential (pH), titratable acidity and ascorbic acid. The data originated from the analyses were subjected to regression analysis by means of the F test, at the probability level of 5%, to measure the meaning of the proposed model, and the fractions of the fruit were submitted to analysis of variance ( $P < 0.05$ ) and when significant the comparison test of Scott-Knott means at 5% probability was performed. When analyzing the results it was possible to observe that the use of coating, styrofoam packaging and plastic film made it possible to maintain the desirable characteristics of post-harvest, allowing conservation of the fruit for a longer period, the physical and physicochemical quality with greater stability, in addition to presenting a longer useful life. While the use of sealed LDPE packaging did not act in a beneficial way and did not provide the maintenance of the good characteristics of the ponkan tangerines, causing sharp losses until the end of the experiment. Based on the results, it is concluded that the storage using coating allowed the maintenance of the desirable characteristics of post-harvest, allowing the fruit to conserve for a longer period, the physical and physicochemical quality with greater stability, in addition to presenting a longer shelf life. The use of LDPE packaging caused a marked loss of fruits.

**Key words:** Tangerine; post-harvest; coating; packaging; Quilombo Mesquita.

**Resumen** - La producción de mandarina ponkan tiene un importante impacto en la vida de los pequeños productores de Quilombo Mesquita y el estudio de la variedad viene como una ayuda tecnológica atendiendo a las exigencias del mercado y de los productores que pretenden agregar valor a sus productos. Sin embargo, como ocurre en la mayoría de los frutos, la mandarina necesita técnicas que mantengan la calidad posterior a la cosecha. Por lo tanto, se ha tenido como objetivo, con el presente trabajo, evaluar física y químicamente los frutos de la mandarina 'Ponkan' analizando la influencia de la aplicación de revestimiento asociada al uso de embalaje de espuma de poliestireno, película de plástico y bolsa sellada durante el almacenamiento. Los frutos se cosecharon en un huerto comercial de Quilombo Mesquita, Cidade Ocidental-GO y los análisis se realizaron en el Campus Darcy Ribeiro de la Universidad de Brasilia. El delineado fue completamente aleatorio (DIC) en esquema factorial (2 x 3) x 3 repeticiones x 6 tiempos de almacenamiento la combinación fue entre uso de recubrimiento, embalaje x días de análisis. (3 diferentes tipos de envases y 6 tiempos de almacenamiento: 0, 3, 6, 9, 12 y 15 días). Se evaluaron: pérdida de masa fresca, coloración (°Hue y croma), sólidos solubles, potencial hidrogeniónico (pH), acidez titulable y ácido ascórbico. Los datos originados en los análisis se sometieron a análisis de regresión mediante la prueba F, en el nivel de probabilidad del 5%, para medir el significado del modelo propuesto, y las fracciones del fruto se sometieron en análisis de varianza ( $P < 0,05$ ) y cuando eran significativos se realizó la prueba de comparación de medias Scott-Knott al 5% de probabilidad. Al analizar los resultados, fue posible observar que el uso de revestimiento, embalaje de poliestireno y película de plástico permitió el mantenimiento de las características deseables de post-cosecha, permitiendo la conservación de la fruta durante un período más largo, la calidad física y físico-química con mayor estabilidad, además de presentar una mayor vida útil. Mientras que el uso de un embalaje de PEBD sellado no actuó de manera beneficiosa y no proporcionó el mantenimiento de las buenas características de las mandarinas ponkans, causando fuertes pérdidas hasta el final del experimento. Basándose en los resultados, se concluye que el almacenamiento utilizando revestimiento permitió el mantenimiento de las características deseables de la post-cosecha, permitiendo al fruto conservar durante un período más largo, la calidad física y físico-química con mayor estabilidad, además de presentar un mayor tiempo de vida útil. El uso de envases de PEBD causó una fuerte pérdida de los frutos.

**Palabras clave:** Mandarina; post cosecha; revestimiento; envases; Quilombo Mesquita.

## 1.INTRODUÇÃO

O Quilombo Mesquita é uma comunidade quilombola, localizada no Estado de Goiás em Cidade Ocidental – GO, distante da Capital Federal cerca de 50 km. A comunidade é formada por pequenos produtores de hortaliças, marmelo, tangerina e outras culturas, além de algumas criações de suínos, galinhas, caprinos e gado.

A formação da comunidade ocorreu através da doação das terras pelo senhor José Jerônimo de Mesquita, um português que explorou pela primeira vez a área no ano de 1850, após o declínio do ouro este fazendeiro fez a doação de suas terras para três escravos livres que ele possuía muita estima e a partir daí o povoado foi construído (Neres, 2016).

Todavia as comunidades quilombolas são grupos sociais que desenvolvem seus próprios meios de vida que estão sempre ligados ao seu território. As comunidades remanescentes de quilombo foram formadas a partir de aglomeração de escravos libertos após a Lei Áurea ou até de escravos que fugiam de seus senhores. Tais comunidades possuem grandes dimensões políticas, sociais e culturais. Seu território possui características históricas no contexto geográfico, cultural e educacional (Neres, 2016).

Segundo o decreto 4.887/03, de 20 de novembro de 2003, o termo quilombo pode ser definido da seguinte forma: Art. 2º Consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, para os fins deste Decreto, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida.

Logo a comunidade se desenvolveu em torno da agricultura familiar de subsistência. Cultivando hortaliças, o arroz, o feijão, o milho, a cana de açúcar, o marmelo, a goiaba e dentre outros. Também é possível encontrar a criação de gado leiteiro, de corte, criação de suínos e galinhas.

Sobretudo a produção de tangerina ponkan na comunidade está rendendo boas colheitas para os produtores. Desde meados dos anos 2000 os produtores estão fazendo investimentos na abertura de pomares de tangerina. Porém esse investimento está

acontecendo a passos curtos pois, ainda é uma produção de agricultura familiar e muitas das vezes são utilizadas estratégias que não favorecem a produção, ocorrendo perdas na produção por falta de acesso as tecnologias de colheita e pós-colheita. Levando em consideração por se tratar de um processo de produção familiar muitos danos podem ocorrer durante o processo de colheita, inclusive esses danos podem levar a severos problemas de doenças pós-colheita que contribuem significativamente para a deterioração da qualidade e composição dos nutrientes, contaminação e redução do valor de mercado da fruta (Mari et al. 2016).

As tangerinas (*Citrus reticulata*) constituem o segundo grupo de frutos cítricos mais importantes na citricultura mundial, sendo a tangerina ponkan considerada a “rainha das tangerinas do Brasil” por apresentar frutos doces e grandes, com massa em torno de 198 g e acidez de 0,70% (Gazzola & Souza, 1994; Coelho, 1996; Vilas-Boas et al., 1998; Pio et al., 2001; Couto & Canniatti-Brazaca, 2010). Segundo o IBGE referente a produção brasileira de tangerina em 2022 foi de 1.086.616 toneladas do fruto.

Diante disso é de grande importância conhecer a fisiologia pós-colheita e as alterações físico-químicas que ocorrem nas tangerinas. É necessário compreender os fatores biológicos que envolvem a conservação e assim elaborar técnicas de conservação que vão definir uma melhor comercialização e aceitação desses produtos. Existem algumas técnicas para reduzir essas perdas pós colheita, dentre as quais, podem ser citadas: o controle de temperatura e umidade relativa do ar, o uso de embalagens e a aplicação de ceras (Oliveira e Cereda, 1999).

Porém as perdas pós colheita se deve a precariedade de condições de produção e comercialização, elevado volume de perdas na cadeia produtiva, aspecto de qualidade inferior dos frutos e barreiras fitossanitárias (Fischer et al., 2009; Zanchi et al., 2013). Uma colheita quando feita de maneira correta e no período de maturação adequado auxiliam no processo da conservação e o uso de revestimentos comestíveis e embalagens adequadas contribuem para a preservação da qualidade dos frutos de tangerinas.

Desse modo, este trabalho tem como objetivo principal investigar e avaliar as características físicas e químicas das tangerinas ponkans produzidas no Quilombo

Mesquita, utilizando a aplicação de revestimento comestível, uso de embalagens plásticas e bandejas de isopor.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Avaliar a qualidade pós colheita de tangerinas ponkans produzidas no Quilombo Mesquita submetidas a diferentes tipos de acondicionamento.

### 2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a aplicação de revestimento comestível;
- Avaliar o uso de embalagens do tipo bandeja de isopor e filme PVC, sacos de polietileno de baixa densidade.

## 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 3.1.1 Produção de tangerina ponkan no Estado de Goiás

As tangerinas foram a 8ª fruta mais produzida no mundo, segundo a FAO - autoridade de Agricultura e Alimentação da Organização das Nações Unidas - ONU, e participam com cerca de 3,7% das 968,9 milhões de toneladas de frutas colhidas em 2019. Segundo a EMBRAPA em 2022 o Brasil colheu 1.086.616 toneladas de tangerinas em 56.357 mil hectares e a região Sudeste é a maior produtora de tangerina ponkan do país, sendo detentora de uma produção de 658.994 toneladas no ano de 2022.

O Brasil também é um grande exportador de tangerina. Segundo a ABRAFRUTAS (Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados), com dados compilados do sistema AGROSTAT/MAPA, o Brasil exportou quase 237,4 toneladas de tangerinas em 2020.

Entretanto no Estado Goiás a produção é direcionada em cerca de 80% para o comércio de frutas de mesa, e o restante para a indústria e aumenta a cada ano em função da elevação do poder aquisitivo dos consumidores. O mercado de fruta fresca no estado de Goiás absorve cerca de 77% da própria produção (Santos, 2020).

A safra de tangerinas em Goiás se estende, normalmente, de março a agosto, com concentração nos meses de maio a julho (Sebrae, 2016). Informações quantitativas referentes ao mercado regional e a caracterização da tangerina comercializada em Goiás

não são disponíveis, ou se encontram defasadas, dificultando ações públicas e privadas visando o planejamento e o desenvolvimento de sua cadeia produtiva e comércio (Marquez Belo, 2017).

Porém no Estado de Goiás, a produção de citros é, predominantemente, oriunda da agricultura familiar que em sua maioria dispõe de tecnologias para adoção de boas práticas no manejo da cultura bem como na sua conservação pós-colheita, resultando em baixa produtividade e reduzido tempo de vida útil (Silva et al., 2019). Neste sentido, torna-se necessário o desenvolvimento de tecnologias que proporcionem o aumento da vida útil pós-colheita, levando em consideração a realidade dos pequenos agricultores.

Em relação a essa questão por se tratar de um processo de produção familiar muitos danos podem ocorrer durante o processo de colheita, inclusive esses danos podem levar a severos problemas de doenças pós-colheita que contribuem significativamente para a deterioração da qualidade e composição dos nutrientes, contaminação e redução do valor de mercado da fruta (Mari et al. 2016).

Por fim é necessário que haja investimento por parte dos produtores para aquisição de materiais genéticos de boa qualidade. Dessa forma, ressalta-se a importância do produtor se preocupar com a escolha correta de variedades de copa e porta-enxertos para implantação do pomar, visto que elas podem garantir melhores respostas no campo (Souza, 2024). Possuir boas práticas de manejo fitossanitários, manejo adequado durante a colheita e transporte e na pós-colheita é imprescindível que sejam utilizadas técnicas para manutenção da qualidade do produto recebido.

### 3.1.2 Qualidade Pós colheita

Em frutos cítricos para que seja observada qualidade do produto são analisados os fatores intrínsecos e extrínsecos, como: tamanho, massa, espessura da casca, cor, textura, conteúdo de suco, sólidos solúveis, acidez titulável, relação sólidos solúveis/acidez (ratio), valores nutricionais, conteúdo de carotenoides e existência de resíduos químicos de defensivos agrícolas (Borges e Pio, 2003; Pacheco et al. 2014).

É muito importante avaliar a qualidade dos frutos cítricos, pois isso afeta a comercialização, é necessário observar essas características tanto para o consumo in

natura quanto para o processamento industrial. As características internas e externas dos frutos devem ser consideradas, visando uma boa aparência e boa qualidade organoléptica (Almeida et al. 2012).

Geralmente a coloração da casca é utilizada como índice de amadurecimento, para então determinar o ponto de colheita, bem como analisar o período em que o produto poderá ser armazenado e comercializado. A coloração também é utilizada como um importante atributo de aceitação para o consumidor, a coloração ocorre através de um conjunto de pigmentos que incluem os carotenoides, flavonoides e clorofila (Ahia et al. 2011).

Durante o processo de amadurecimento, o conteúdo de sólidos solúveis, no caso os açúcares aumentam e os ácidos livres diminuem (Espoti et al. 2008). Segundo o CEAGESP o valor para sólidos solúveis considerando como requisito mínimo para o consumo é de 9 °Brix para tangerina ponkan. Se as tangerinas forem colhidas no período correto de maturação, armazenadas de maneira adequada, apresentam características adequadas de qualidade para o consumo *in natura*, podendo ser armazenadas por até 20 dias.

O teor de sólidos solúveis está diretamente ligado ao estágio de maturação durante a colheita, tendo um aumento durante o amadurecimento, devido à degradação de polissacarídeos. O teor em ácido cítrico pode ser explicado em função do grau de maturação do fruto, uma vez que à medida que o fruto amadurece o teor de ácido cítrico diminui (Chitarra e Chitarra, 2005).

A otimização das etapas de colheita, pós-colheita, transporte e armazenamento dos frutos devem ser planejadas e executadas de maneira precisa. Evitando assim aumento do custo de produção e de perdas significativas, esses fatores se não forem controlados podem tornar a produção e comercialização inviáveis. Além das perdas quantitativas registradas na pós-colheita, as perdas qualitativas dos produtos poderão comprometer seu aproveitamento e rentabilidade (Chitarra & Chitarra, 2005).

Por isso, o produtor deve ter um gerenciamento de toda a cadeia produtiva, apontando as principais características que podem interferir e prejudicar a qualidade final do produto, como entregas mais rápidas, e a utilização de refrigeração e atmosfera controlada, e o uso de embalagens (Senhor et al., 2009).

## 3.2 QUILOMBO MESQUITA

### 3.2.1 Contexto histórico, político e originário do Quilombo Mesquita

Os Quilombos no Brasil se organizam a partir do princípio de coletividade, num contexto em que a resistência dos povos africanos escravizados e seus descendentes – que formam as chamadas comunidades remanescentes de quilombos – possuem uma forma particular de organização social e características específicas de uso e ocupação do território e utilização dos seus recursos naturais (Conaq, 2003).

Sendo assim, Leite (2000) fala que o quilombo constitui questão relevante desde os primeiros focos de resistência dos africanos ao escravismo colonial, reaparece no Brasil/República com a Frente Negra Brasileira (1930/40) e retorna à cena política no final dos anos 70, durante a redemocratização do país. Trata-se, portanto, de uma questão persistente, tendo na atualidade importante dimensão na luta dos afrodescendentes. Falar dos quilombos e dos quilombolas no cenário político atual é, portanto, falar de uma luta política e, conseqüentemente, uma reflexão científica em processo de construção.

Desta maneira Anjos (2003) afirma que no Brasil, os remanescentes de antigos quilombos, “mocambos”, “comunidades negras rurais”, “quilombos contemporâneos”, “comunidades quilombola” ou “terras de preto” referem-se a um mesmo patrimônio territorial e cultural inestimável e em grande parte desconhecido pelo Estado, pelas autoridades e pelos órgãos oficiais. Muitas dessas comunidades mantêm ainda tradições que seus antepassados trouxeram da África, como a cultura, a medicina, a religião, a mineração, as técnicas de arquitetura e construção, o artesanato, os dialetos, a culinária, a relação comunitária de uso da terra, dentre outras formas de expressão cultural e tecnológica.

Segundo Lisboa, 2022 a história dessas comunidades tem ligação direta com o direito a terra e por isso é de muita importância uma política pública com relevância em relação à demarcação e direito de posse de suas terras. Os órgãos fundamentais para o processo de certificação, demarcação e delimitação das comunidades quilombolas são: a Fundação Palmares, o Instituto Nacional de Reforma Agrária, a Secretaria de Promoção da Igualdade Racial, o Ministério da Educação, entre outros.

Segundo a Fundação Cultural Palmares no Brasil são 3.495(três mil quatrocentos e noventa e cinco) comunidades remanescentes de quilombo certificadas, dentre essas, 69 estão no Estado de Goiás, o Quilombo Mesquita é uma comunidade certificada desde 2006 e se encontra em processo de demarcação de seus limites territoriais.

O Quilombo Mesquita está situado no município de Cidade Ocidental, no Estado de Goiás. Fica aproximadamente 48 Km de Brasília, capital Federal, e 202 km da capital goiana, Goiânia. Possui uma população de aproximadamente 3000 habitantes, sendo cadastradas junto ao INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) 785 famílias que são distribuídos em 4,2 mil hectares de terra. Nas figuras (1 e 2) é possível observar a localização de Cidade Ocidental e do Quilombo Mesquita, respectivamente.

Figura 1- Localização de Cidade Ocidental



Fonte: Paulino, 2017

Figura 2- Localização do Quilombo Mesquita



Fonte: Paulino, 2017

Segundo Neres, 2016 através de pesquisas paroquiais o Quilombo Mesquita originou-se da doação das terras pelo senhor José Corrêa de Mesquita, um português que explorou pela primeira vez a área no ano de 1850, após o fim da corrida do ouro

este fazendeiro perdeu o interesse pelas terras e fez a doação para três escravas livres e a partir daí o povoado foi constituído. A comunidade se desenvolveu em torno da agricultura familiar e do cultivo do marmelo (Neres, 2016).

Segundo Xavier 2023, os territórios quilombolas vivem suas particularidades e fazem das atividades econômicas seus meios de subsistência. E no Quilombo Mesquita não é diferente, os produtores rurais vivem da agricultura de subsistência, da criação de galinhas, porcos e gados. Também vivem do cultivo hortaliças, mandioca, da fabricação de doces e quitutes que são comercializados em feiras na Cidade Ocidental ou são comercializados nas margens da Rodovia GO 521.

Os cultivos são feitos de maneiras tradicionais e com conhecimentos locais, esses produtores têm a consciência que é precisa que ocorra mudanças para que suas produções mesmo que pequenas entrem no mercado econômico. O saber tradicional de cultivo, passado de geração a geração, não é suficiente para garantir a permanência no ambiente econômico. Com as mudanças do mercado, o conhecimento técnico é essencial para as produções agrícolas, que demandam cada vez mais de técnicas com as máquinas, plantas e animais e o controle financeiro (Xavier,2023).

No passado, as pessoas plantavam para o próprio consumo e faziam trocas de produtos entre os familiares. Na atualidade esse modo se transformou e hoje a maioria dos quilombolas vivem da comercialização desses produtos. Com a modernização, os agricultores precisam de serviços de assistência técnica, as práticas tradicionais não são suficientes para conduzir as atividades, assim serviços gerados fora da comunidade são introduzidos a essa realidade do agricultor moderno (Wanderley, 2004). Na figura (3 A e 3 B) é possível observar a comercialização as margens da rodovia que corta o Quilombo Mesquita e na figura (3 C) a comercialização dentro de um supermercado de Cidade Ocidental.

Figura 3 - Comercialização das tangerinas no Quilombo Mesquita (A e B). Comercialização em um supermercado de Cidade Ocidental – GO (C).



(A)

(B)

(C)

Fonte: Lisboa, 2023

Neres, (2016) afirma que “A sobrevivência dos quilombolas se dava primeiramente por atividades agrícolas, pelo cultivo de milho, feijão, mandioca, batata doce, amendoim, arroz, abóbora, frutas, rapadura, açúcar, cachaça. A cultura mais importante na comunidade é o plantio do marmelo (*Cydonia oblonga*) e a fabricação da marmelada, pois foi através dessa cultura que a comunidade conquistou visibilidade mundial. Segundo Neres, (2016) a história do marmelo na comunidade é tão antiga quanto a presença dos negros. Ele foi a principal alternativa econômica quando a extração de ouro entrou em crise. Nas figuras (4 A e 4 B) observa-se um pé de marmelo com frutos e o doce de marmelo respectivamente.

Figura 4 - Pé de marmelo com frutos(A). Doce de marmelo (B).



(A)

(B)

Fonte: Braga, 2022

Segundo Lisboa, (2022) o marmelo era cultivado nas grandes fazendas e hoje também é cultivado por pequenos produtores. A fruta é colhida em janeiro, período de grande alegria para nós quilombolas. Com o marmelo é fabricada a marmelada, as geleias e a sopas. É nesse período que é realizada a grande Festa do Marmelo na região. Essa festa é realizada na Igreja Católica da comunidade com cavalgada e almoço. Também realizados leilões com vários produtos e o dinheiro recebido é revestido em obras na igreja da comunidade.

Segundo Lisboa, (2022) a agricultura de subsistência sempre se fez presente na vida dos quilombolas. Ainda hoje ela contribui para o sustento de grande parte dos quilombolas. Os direitos dos quilombolas devem ser garantidos de forma que a cultura, a terra e a identidade quilombola sobreviva e possa ser transmitida para as próximas gerações. Ter um território quilombola preservado é garantir que riquezas materiais e imateriais cheguem aos futuros quilombolas. Nas figuras (5 A e 5 B) são observadas o plantio das hortaliças que são comercializadas as margens da rodovia GO 521 que corta todo Quilombo Mesquita.

Figura 5- Plantio de hortaliças para comercialização.



(A)



(B)

Fonte: Lisboa, 2023

As comunidades quilombolas estão muitas das vezes oprimidas e marginalizadas, mesmo assim é possível observar que é uma grande população que aos poucos estão conquistando espaços que nunca foram abertos para essa população. É possível notar grandes avanços conquistados pelas comunidades quilombolas, porém os desafios ainda são pertinentes, pois são grupos que possuem condições precárias em relação às políticas públicas, falta de documentação de comprovação de posse de suas

terras, desconhecimento de direitos, desemprego e falta de escolaridade (Braga et al, 2006).

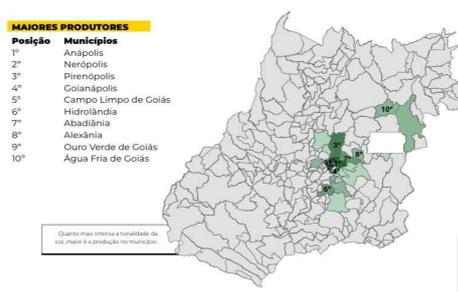
É notória a importância da agricultura familiar para a comunidade, ela desenvolve a região, dá visibilidade para os produtos e traz renda para essas famílias. Porém essas famílias enfrentam problemas de inserção nos grandes mercados e de inserção nos programas de políticas públicas que existem para essas classes. Segundo Medina, 2016 um dos principais desafios enfrentados pelos agricultores familiares brasileiros estão da porteira para fora, principalmente no acesso aos mercados, sendo que a comercialização assume um importante papel diante da atividade produtiva da agricultura familiar desenvolvida dentro da porteira.

Sendo assim a comunidade quilombola de Mesquita não diferente de tantas outras comunidades do país, tem histórias, culturas e tradições que precisam ser mantidas. Mas que essas tradições precisam ser ouvidas e compreendidas, seus saberes locais mesclado com as tecnologias e o mais importante ter seus direitos básicos reconhecidos. Assim, é possível compreender como as vozes negras quilombolas são subalternizadas e oprimidas, denunciar a precariedade de como vivem os territórios e reivindicar os direitos básicos omissos de regulação fundiária e do conjunto de serviços públicos que deveriam ser oferecidos (Xavier, 2023).

### 3.2.2 Produção de tangerina ponkan, colheita e qualidade dos frutos produzidos no Quilombo Mesquita

Segundo a EMBRAPA, 2022 o Estado de Goiás também é um importante produtor de tangerina, com 25.726 toneladas colhidas em 2022, o estado é 7º maior produtor de tangerina do país, possui uma área cultivada de 1.047 hectares e sua produção por área chega a 24,57 toneladas por hectare. Conforme figura (1) as cidades mais produtoras do Centro- Oeste são Anápolis, Nerópolis e Pirenópolis. Cidade Ocidental possui uma pequena produção de tangerina e aos poucos está conquistando espaço neste mercado, boa parte dessa produção ocorre no Quilombo Mesquita, também conforme a figura (6) é possível notar que Cidade Ocidental apresenta como produtora de tangerina.

Figura 6 - Cidade produtoras de tangerina ponkan no Estado de Goiás (6)



Fonte: Radiografia do Agro 2021

O cultivo da tangerina ponkan (*Citrus reticulata*) no Quilombo Mesquita abarca tanto pomares caseiros, onde as árvores produzem sem nenhum trato cultural relevante, quanto cultivos comerciais de porte considerável onde é utilizado uma produção convencional do fruto. Entretanto, cabe ressaltar que os estudos sobre essa temática ainda são escassos.

A comunidade conta com 5 produtores de porte médio/grande que juntos cultivam mais de 2000 pés em suas áreas. Porém o que predomina na comunidade são pequenos produtores que cultivam em pequenas áreas, esses pequenos produtores cultivam em suas áreas de 10 a 100 pés de tangerinas. A comercialização da produção excedente ocorre em feiras e as margens da rodovia.

Nesse sentido Heberlê, 2017 fala que embora haja o reconhecimento da importância dos agricultores familiares para com o desenvolvimento regional e social, diversas abordagens apresentam problemáticas e questões que dizem respeito à falta de valorização e inserção de parte dessa categoria em programas e ações de instituições, organizações e políticas públicas, refletindo em contextos que envolvem a posse e propriedade da terra, a baixa incorporação de tecnologias, a fragilidade da assistência técnica e extensão rural, bem como a dificuldade de acesso aos mercados

Nas figuras (7 A e 7 B) é possível observar algumas das áreas de plantio da comunidade, sendo que na imagem de número (7 B) é possível observar duas pequenas propriedades com pequenos pomares de tangerina ponkan.

Figura 7 - Grande pomar de tangerinas (A). Pequenos pomares de tangerinas (B).



(A)

(B)

Fonte: Imagens Google Earth

Quanto, ao manejo, Amorozo (2002) relata que os “sistemas agrícolas tradicionais”, são sistemas de produção voltados principalmente para a subsistência, além de ser comum o uso de insumos locais e tecnologia simples. O manejo de adubação é feito nos períodos mais chuvosos do ano, ou seja, que possibilitem uma maior retenção de água pelo solo. Isso confirma que mesmo esses produtores não recebendo assistência técnica o manejo de adubação segue uma sequência lógica, são feitas adubações orgânicas com uso de esterco bovino, adubações químicas com fertilizantes simples, formulados comerciais e/ou combinação de ambas.

Segundo Prestes, (2007) a porcentagem da composição dos excrementos sólidos de uma vaca é igual a 83,2% de água, 14% de matéria orgânica, 0,3 de nitrogênio, 0,17% de fósforo, 0,1 de potássio e 0,1% de cálcio. Essas porcentagens demonstram que muitos nutrientes são encontrados no esterco de bovino confirmando que sua utilização é benéfica para o solo.

Sobretudo os cuidados com o pomar incluem, também, a proteção contra as pragas e doenças mediante a aplicação de agroquímicos para manutenção da sanidade das plantas. Segundo Borges, 2021 recomenda que a adubação racional e equilibrada tem importância fundamental na otimização da produtividade das plantas. A eficiência das adubações é influenciada pela dose certa, localização certa, fonte certa e época certa de aplicação do adubo. Além disso, as práticas de manejo e atributos do solo são importantes para a eficácia da adubação, a qual torna a planta.

A EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Considera que os pomares cítricos no Brasil estão instalados, em sua maioria, em solos de baixa fertilidade natural, com baixa CTC (capacidade de troca de cátions), baixos teores de matéria orgânica e baixa capacidade de retenção de água, a aplicação dos adubos orgânicos poderá ser altamente benéfica, face aos efeitos que eles exercem no solo. Nas figuras (8 A e 8 B) são apresentados pés de tangerinas em plena produção na safra de 2023 no Quilombo Mesquita.

Figura 8- Pés de tangerinas em plena produção na safra de 2023



(A)



(B)

Fonte: Lisboa, 2023

Os produtores da comunidade Quilombola de Mesquita não possuem nenhum acesso aos serviços de assistência técnica especializada. Como tratos culturais a utilização de herbicidas, podas, desbastes e capinas mecanizadas também foi informado. Constatou-se que a adoção das técnicas acima não provém da orientação de um técnico extensionista, sendo de acordo com a experiência obtida por anos como produtor rural. Segundo Silva, 2022 as políticas direcionadas ao fortalecimento da agricultura são quase inexistentes. Além disso, esses povos não dispõem de insumos e incentivos para comercialização.

De modo geral, em citros, é necessário que a colheita seja feita quando os frutos atingirem o estágio de maturação ideal para consumo, pois é necessário seguir essa recomendação por se tratar de um fruto não climatérico. Na época da colheita é considerado o ponto de maturação, pois esse é o que condiciona que o produto terá boa qualidade pós-colheita (Fischer et al. 2008).

Além disso a colheita ela deve ocorrer de maneira adequada sem provocar danos ou avarias aos frutos evitando assim que ocorra proliferação de doenças pós-colheita e danos físicos. Segundo Aneses, 2015 a colheita deve ser realizada quando frutos atingirem os sólidos solúveis (açúcares) de no mínimo de 9 – 10°brix; relação sólidos solúveis/ acidez titulável 8,5 – 10 e mínimo de 35 – 45% de suco. Na colheita dos citros deve-se, preferencialmente, colher com o pedúnculo (cabo) evitar a ocorrência de podridões e reduzir a perda de peso.

O fruto não climatérico é caracterizado como aquele que a taxa respiratória baixa e constante o torna incapaz de completar o processo de amadurecimento quando colhidos em estágio imaturo. Assim, para atingir o ponto ideal de consumo, como teor de açúcar e acidez, deve permanecer na planta até o final do processo de maturação. Segundo Chitarra e Chitarra 2005, a maturação é considerada como o estágio de desenvolvimento, no qual o produto atinge os requisitos ou atributos necessários para a colheita. Na figura (9) observa-se um fruto em ponto considerado ótimo de maturação.

Figura 9- Fruto em ponto considerado ótimo de maturação



Fonte: Lisboa, 2023

Segundo Medina, 2016 um dos principais desafios enfrentados pelos agricultores familiares brasileiros estão da porteira para fora, principalmente no acesso aos mercados, sendo que a comercialização assume um importante papel diante da atividade produtiva da agricultura familiar desenvolvida dentro da porteira. Os produtores da comunidade enfrentam alguns entraves durante a comercialização, os 5 maiores produtores conseguem comercializar seus produtos diretamente com os compradores. Porém os outros produtores que são menores comercializam seus produtos através da

venda as margens da rodovia, feiras regionais ou por atravessadores. Na figura (10 A e 10 B) são observados os frutos dispostos em caixas plásticas após a colheita.

Figura 10 A e 10 B- Frutos dispostos em caixas plásticas após a colheita



(A)



(B)

Fonte: Lisboa, 2023

### 4.3 PÓS COLHEITA

A pós-colheita por definição é o período compreendido entre a colheita e o consumo. Nessa fase podem ser adotadas medidas que contribuem para a conservação dos frutos. Entretanto, a qualidade do fruto que chega do campo é o principal fator para determinar o tempo de armazenamento e a duração da sua vida de prateleira (Efrom et al, 2028).

Segundo EMBRAPA, 2003 para que a pós-colheita seja uma etapa eficiente é preciso adotar alguns passos importantes são eles, respeitar o intervalo de segurança dos agroquímicos, ter um transporte eficiente, uma sanitização adequada, descarte dos frutos danificados, unificação dos frutos retirando frutos com manchas e marcas, embalagens rotuladas de acordo com as normas e temperaturas adequadas para armazenamento.

Na chegada dos frutos Efron, 2023 fala que deve ser realizada a remoção daqueles que apresentam sinal de deterioração e dos resíduos de campo. Também, deve ser realizada a lavagem com detergente e sanitização, para evitar a contaminação com microrganismos causadores de podridão ou que possam ser patogênicos ao consumidor.

Juntamente com essa etapa de limpeza e seleção também pode ser utilizado técnicas que poderão aumentar a vida de prateleira desse produto. Para suprir as

exigências e garantir a oferta de frutos com qualidade, cumprindo a demanda pelo consumo de frutas e hortaliças, é indispensável o uso de técnicas que conservem as qualidades sensoriais iniciais do produto, ampliando seu tempo de prateleira (Sánchez et al., 2009; Peixoto & Pinto, 2016).

Nas tangerinas, de forma geral, o período de maturação é tido como curto e muito vulnerável às injúrias resultantes nas operações de colheita, pós-colheita e transporte para os centros consumidores (Montero et al, 2009; Bassan et al., 2016).

É preciso o uso de tecnologias de conservação pós-colheita que ampliem o período de armazenamento dos frutos, criando interferência nos processos fisiológicos do fruto, promovendo diminuição da transpiração e respiração, alcançando tal objetivo, com redução da temperatura, uso de embalagens adequadas, dentre outras tecnologias que atendam às exigências de qualidade dos frutos, pois aparência tem sido o critério de maior uso entre os consumidores para avaliar a qualidade de frutas e hortaliças (Chitarra & Chitarra, 2005).

Dessa maneira seria imprescindível a utilização de tecnologias que auxiliam e que possibilitam um maior tempo de armazenamento. Essas técnicas podem ser a utilização de revestimentos comestíveis e o uso de embalagens que podem auxiliar na manutenção da qualidade desses produtos e assim o consumidor terá acesso a um produto com cor e sabor adequado.

#### 4.3.1 Uso de revestimento comestível

Em citros, o uso de revestimento comestível é comumente utilizado com a finalidade de disponibilizar ao consumidor frutos com qualidade e boa aparência. A aplicação de película atua favorecendo o brilho, reduzindo a perda de massa e, portanto, prolongando a vida pós-colheita (Pereira et al., 2014). A aplicação de película protetora é um tratamento após a colheita e, são utilizados produtos de origem vegetal e animal, podendo ser composta por carnaúba e resina vegetal como o amido (Embrapa, 2008).

A utilização de película protetora ajuda na manutenção da qualidade e no prolongamento da vida útil de produtos frescos. Segundo Njombolwana et al. (2013), a aplicação dessa película é utilizada com o objetivo de evitar mudanças indesejáveis e aumentar a vida útil.

Nas frutas são encontradas películas protetoras naturais que as protegem, porém durante o processo de beneficiamento que ocorre após a colheita essa película é perdida, pois são lavadas com detergentes e cloro para auxiliar no processo de limpeza. Desta maneira são utilizados produtos que irão repor essa película artificialmente formando assim uma camada de proteção que irá aumentar a vida de prateleira do produto quanto chamar atenção do consumidor esteticamente. Além de impedir parte da perda de água, a película também protege a fruta contra o ataque de fungos que se encontram no ambiente (Embrapa, 2008).

Quando as barreiras físicas são utilizadas a tendência é prolongar o tempo de armazenamento dos frutos, preservando as características que proporcionam qualidade ao produto. Estas barreiras evitam a perda de água, restringem a difusão dos gases, como o oxigênio e o dióxido de carbono, reduzindo a taxa respiratória, além de evitar a perda dos aromas, ainda, podem introduzir aditivos como antioxidantes e antimicrobianos, que melhoram as características intrínsecas e a integridade mecânica dos vegetais cobertos (Botrel, et al. 2010; Vasconcelos et al. 2020).

Esses revestimentos são elaborados à base de macromoléculas biológicas capazes de formar matriz contínua, destacando-se os biopolímeros amido, a pectina, a celulose e seus derivados, o colágeno, a gelatina e as proteínas mio fibrilares (Bolzan, 2008 apud Dotto, 2015). Dentre estas, o revestimento de amido, pode ser alternativa com potencial de uso, por ser produto biodegradável, que não causa impacto ambiental e ainda de baixo custo (Henrique et al., 2008 apud Dotto, 2015).

Assim, o recobrimento da superfície tem sido empregado extensivamente para reduzir a perda de água, a difusão de gases, a movimentação de óleos e gorduras, e assim evitar a perda de sabores e aromas. Além disso, as coberturas melhoram as propriedades estruturais e a aparência externa do produto, e podem incorporar pigmentos, aromatizantes e aditivos (Saltveit, 1997).

Como vantagem é possível observar que nos frutos de tangerineiras sem aplicação de revestimento apresentaram um aumento acentuado na perda de massa quando comparado com os frutos com aplicação de revestimento nas mesmas condições (Bajwa e Anjum, 2007). Sendo assim segundo Valencia-chamorro, 2010 a aplicação de

revestimento proporciona uma barreira à troca de gás e água, melhorando a aparência da fruta e comercialização.

Sendo assim a aplicação de camadas protetoras auxiliam na redução das perdas pós-colheita, principalmente quando o processo é feito em conjunto com outras ações, tais como, seleção de variedades, manuseio adequado e beneficiamento adequado. Também é de grande importância controle de doenças na pós-colheita, utilização de reguladores de crescimento, resfriamento, irradiação e uso de embalagens apropriadas no armazenamento (Embrapa, 2008).

#### 4.3.1.1 Amido

O amido é um polissacarídeo enzimaticamente produzido pelas plantas como fonte de energia, sendo armazenado nas células de sementes, raízes e tubérculos na forma de grânulos (Cereda; Franco, 2001). Os polissacarídeos (amido, celulose e seus derivados) são matérias primas utilizadas nos recobrimentos de frutas (Assis & Britto, 2014). O amido é um produto natural produzido pelas plantas, de fácil disponibilidade, biodegradável, renovável e de baixo custo.

Os revestimentos à base de amido apresentam boas capacidades mecânicas e excelente propriedade de barreira ao O<sub>2</sub>. A fécula de mandioca tem sido amplamente utilizada como matéria-prima para coberturas e revestimentos comestíveis (Leme et al. 2007), por apresentar vantagens como, formação de películas transparentes e resistentes, sem aspecto pegajoso (Mohr et al. 2015) além de se tratar de um produto biodegradável e que não causa impacto ambiental, encontrada abundantemente e de baixo custo (Ribeiro et al., 2009; Castañeda, 2013).

Sendo assim os polissacarídeos possuem propriedades hidrofílicas, pois possuem uma boa solubilidade em meio aquoso e agem como bloqueadores de oxigênios, são capazes de formar um revestimento transparente, apresentam alta permeabilidade aos vapores de água, o que reduz significativamente escurecimento superficial e a oxidação. No entanto, possuem alta sensibilidade a umidade e uma baixa resistência mecânica (Etemadipoor et al., 2020; Mellinas et al., 2020).

Além disso, possui uma excelente capacidade gelificante devido a amilose (linear) e amilopectina (ramificada) presente em sua composição, e está presente

abundantemente nos grãos de cereais, como milho, mandioca, batata (Basumatary et al., 2020; Dereje, 2021; Jiang et al., 2020). O amido é abundante, de baixo custo e atribui aos revestimentos comestíveis transparência e baixa permeabilidade ao oxigênio (Lopes et al., 2018).

#### 4.3.2 Uso de embalagens

O uso de embalagens está ganhando espaço no mercado de frutas e hortaliças. As embalagens plásticas, por sua vez, possuem características que dependem do tipo de material e de sua composição estrutural. Existem, portanto, filmes plásticos simples com limitadas características de proteção, como alta permeabilidade aos gases, ao vapor de água e irradiações luminosas, e ainda, as embalagens convertidas, ou seja, os laminados com propriedades de proteção semelhantes às dos recipientes de vidros e metálicos, isto é, quando uma folha de alumínio faz parte da estrutura do laminado (Jorge, 2013).

O uso de embalagens diferenciadas pode ser uma demanda do varejo ou uma iniciativa do próprio produtor/beneficiador. O armazenamento de produtos agrícolas sob atmosfera modificada consiste em uma tecnologia onde são utilizadas embalagens, cujo objetivo é modificar a atmosfera dos gases ao redor do produto, reduzindo a concentração de O<sub>2</sub> e aumentando a concentração de CO<sub>2</sub>. O efeito de alteração da atmosfera resulta na redução da respiração e transpiração do vegetal, além da diminuição da biossíntese e ação do etileno, do crescimento microbiano, prolongando, assim o tempo de prateleira do produto (Chitarra & Chitarra, 2005).

Os filmes plásticos mais utilizados em pós-colheita são o cloreto de polivinil (PVC), polietileno de baixa densidade (PEBD) e o poliestireno expandido. Estes apresentam alta permeabilidade aos gases atmosféricos, vapor de água e etileno. O PVC apresenta maior permeabilidade, seguido do PEBD e por último o PEAD (Chitarra & Chitarra, 2005; Finger e Vieira, 1997).

Segundo Jorge, (2013) a escolha de um determinado tipo de embalagem é fundamentada em requisitos essenciais de proteção ao alimento acondicionado. O polietileno é o termoplástico mais utilizado como material de embalagem são de alta flexibilidade, transparência quando em pequenas espessuras, boa resistência à maioria dos solventes, permeabilidade a óleos e gorduras, baixa permeabilidade a vapores de

água e elevada ao oxigênio, fácil termossoldagem por barra ou impulso (-50 a 80°C), boa resistência à tração e à perfuração/impacto.

Já o policloreto de vinila segundo Jorge (2013) é utilizado para revestir um produto esse termoplástico, mais comumente reconhecido por PVC, de ampla aplicação industrial, pertence ao grupo químico dos vinílicos e apresentam propriedades de barreira, média à umidade, fraca a gases e excelente à gorduras; térmica, média soldabilidade a 60-85°C e -30°C; mecânica, variável e ótica, com ótima transparência. O grande problema com o uso do PVC é a migração dos aditivos do plástico para o alimento, pois ainda existe a grande toxicidade do monômero (cloreto de vinila).

O poliestireno expandido é uma aplicação do poliestireno em forma de pérolas gaseificas, não sendo apresentado como plástico, mas como bandejas e caixas. Estas apresentam desvantagem, pois possuem alta permeabilidade à gases e vapor d'água, facilitando a desidratação dos produtos acondicionados. Entretanto, por ser um dos materiais plásticos mais baratos vem sendo utilizado em maior escala além de apresentarem baixa densidade,  $d=0,02 \text{ g.cm}^{-3}$  (Vilas Boas., et ali., 2012; Jorge, 2013).

Segundo Valério, (2021) as embalagens devem apresentar propriedades adequadas para as particularidades do alimento, a fim de atender os requisitos de preservação ou determinada sensibilidade específica, como a fragilidade mecânica e a alta taxa respiratória observadas em frutas e hortaliças. Produtos não embalados apresentam uma diminuição mais rápida da qualidade em função do tempo do que os produtos acondicionados em embalagem ideal (Marconcini; Ferreira,2017).

Cada material possui diferentes características para conservar o produto as principais são propriedades de barreira a gases, aromas, luz, água e microrganismos e resistência mecânica (Landim, et ali., 2015). As embalagens de alimentos devem cumprir requisitos como: ausência de toxicidade; proteção sanitária; não causar dificuldades com sua abertura e fechamento; sustentar o peso do produto; prover formatos e tamanhos; e possuir características de viabilidade econômica e ambiental, como características que visem sua fácil eliminação posteriormente ao uso (Gava; Silva; Frias, 2008).

A utilização de embalagens contribui na diminuição do desperdício de frutas e hortaliças, utilizando aqueles produtos que seriam descartados por conterem pequenas

avarias na casca que não afetam o sabor e nem qualidade dele. Embalagens adequadas para frutas e hortaliças são essenciais para diminuir as perdas pós-colheita no Brasil. O manuseio incorreto e embalagens inapropriadas, aliados aos danos mecânicos são as causas das grandes perdas na pós-colheita (Luengo; Calbo, 2006).

Jorge, 2013 confirma que as embalagens devem manter a qualidade e a segurança do produto, prolongando sua vida útil e minimizando as perdas do produto por deterioração. Para Chitarra e Chitarra (2005) a embalagem adequada para produtos hortícolas é um dos principais fatores que contribuem para uma comercialização bem-sucedida e para a redução das perdas pós-colheita. Dela também dependem a facilidade de distribuição do produto e a exposição atrativa nos pontos de venda.

Conforme a ABIPLAST (Associação Brasileira de Indústria do Plástico) destaca o consumo de plástico de consumo aparente em 2022 foi de 7,1 milhões de toneladas e desses valores de consumo apenas 1,5 milhão de toneladas foram consumidas na reciclagem. Mesmo com um valor baixo de reciclagem houve um crescimento de 13,2% em relação a 2020 sendo que um pouco mais de 1,1 milhão de toneladas são de plástico pós-consumo, ou seja, material descartado em domicílios residenciais e em locais como shoppings centers, estabelecimentos comerciais, escritórios, entre outros.

Dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2022 mostram que a geração de resíduos plásticos nas cidades brasileiras foi de 13,7 milhões de toneladas em 2022, ou 64 quilos por pessoa no ano. Segundo a ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), mais de 3 milhões de toneladas de resíduos sólidos vão parar nos rios e mares todos os anos, quantidade suficiente para cobrir mais de 7 mil campos de futebol. Então é preciso buscar soluções para o problema do descarte de lixo de maneira correta, uma melhor infraestrutura de reciclagem, conscientização da população para o descarte correto de plástico no país e utilizar plásticos que sejam biodegradáveis.

Plástico biodegradável pode ser definido como resinas, cujos componentes são derivados de matérias primas de fontes renováveis, podendo ser de vegetais ou animais, tais como o amido, a celulose, e fibras animais ou vegetais, ou seja, recursos encontrados em abundância na natureza. O processo de produção em escala desses

plásticos substituiria tranquilamente a industrialização de resinas de fontes não renováveis, como petróleo (Brito et al, 2011).

## 5. METODOLOGIA

### 5.1 Origem, colheita e preparo dos frutos

O experimento foi conduzido durante os meses de agosto e setembro de 2023 em função das épocas específicas de disponibilidade dos frutos das variedades de tangerinas ponkan. A colheita dos frutos ocorreu em pomar comercial de um produtor do Quilombo Mesquita, Cidade Ocidental – GO, uma comunidade quilombola distante da capital Goiânia cerca de 200 km e da Capital Federal cerca de 48 km.

A área do pomar onde os frutos foram colhidos continha, aproximadamente, 200 árvores homogêneas quanto ao porte e idade (7 anos), das quais foram selecionadas inteiramente ao acaso para realização do experimento frutos aptos à comercialização, respeitando-se o padrão de características dos frutos, em atributos, como cor, tamanho, formato, altura em relação a planta, poda das plantas, desbaste de frutos, vazios sanitários e aplicação de fungicida.

A coleta dos frutos foi realizada no período da manhã seguindo os procedimentos de colheita utilizados comumente pelo produtor, depositando os frutos colhidos em 4 caixas plásticas do tipo *stoks*, em cada caixa foi colocado 100 frutos, tendo um total de 400 frutas que foram selecionadas posteriormente.

Os frutos foram transportados para o Laboratório de Bromatologia e Tecnologia de Alimentos, ambos da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília – UnB, em Brasília – DF.

Os frutos foram lavados em água corrente e com auxílio de esponja foi removida a sujidade do campo e posteriormente foram depositados em recipientes para ficarem de molho em água e hipoclorito de sódio. Para esse molho foi utilizado 20 ml de hipoclorito de sódio/para cada litro de água por 15 minutos. Após o tempo de repouso necessário os frutos foram retirados e depositados em bancadas para secarem sob ventilação natural.

Foram selecionados 378 frutos dos 400 coletados e levados para montagem do experimento. A temperatura e a umidade relativa do ambiente foram registradas por

meio de um Data Logger durante todo o período do experimento. Na figura (11) está detalhado o esquema de montagem dos tratamentos.

Figura 11- Esquema dos tratamentos.



Fonte: Lisboa, 2023

Depois de completamente secos, os frutos foram selecionados e separados conforme tamanho e cor da casca buscando a máxima padronização do lote. Metade das tangerinas passaram pelo processo recobrimento com o revestimento comestível de fécula de mandioca a 3% e a outra metade dos frutos não foram recobertos.

O preparo do revestimento comestível ocorreu da seguinte forma: 3% de amido, na forma de fécula de mandioca, em relação ao total de 1 litro de água destilada, com adição de 10% de glicerol em relação à massa de amido. A solução foi submetida à temperatura de 78°C durante 5 minutos, sob agitação constante. Após essa etapa a solução foi deixada em repouso para esfriar até cerca de 40°C, cada tangerina foi imersa na solução durante 1 minuto, a secagem das tangerinas após a aplicação do revestimento foi em temperatura ambiente natural, por 24 horas, seguindo a metodologia de Valério, (2017).

Na figura (12) está demonstrado os frutos de tangerina dispostos em mesas já separados pelos lotes e já recobertos com o revestimento comestível, aguardando apenas a secagem para então serem embalados conforme os tratamentos.

Figura 12- Frutos dispostos em mesas para secagem após a aplicação do revestimento.



Fonte: Lisboa, 2023

Nas figuras (13 A, 13 B e 13 C) são demonstrados os tratamentos utilizados durante o experimento que foram: Tratamento 1 tangerinas com revestimento + bandeja de isopor + plástico filme (A); Tratamento 2 tangerinas com revestimento + embalados com plástico PEBD (B) e Tratamento 3 tangerinas com revestimento, sem nenhuma embalagem (C).

Figura 13- Tratamentos com revestimento.



(A)

(B)

(C)

Fonte: Lisboa, 2023

Já nas figuras (13 D, 13 E e 13 F) são demonstrados os tratamentos que não foi utilizado revestimento: Tratamento 4 tangerinas sem revestimento + bandeja de isopor + plástico filme (D); Tratamento 5 tangerinas sem revestimento + embalados com plástico PEBD (E); e Tratamento 6 tangerinas sem revestimento e sem embalagem (F).

Figura 13- Tratamentos sem revestimento.



(D)

(E)

(F)

Fonte: Lisboa, 2023

Para a análise da perda de massa fresca, as amostras foram dispostas seguindo a mesma lógica dos tratamentos para as análises químicas. Foram feitas 3 repetições de cada tratamento, com 3 frutos, para cada tratamento, os lotes foram mantidos intactos até o último dia de análise.

A variação de temperatura e umidade relativa foi monitorada por Data Logger da marca TZONE, durante todos os dias do experimento e na figura (14) é possível observar o modelo utilizado para monitoramento.

Figura 14- Data Logger da marca TZONE.



Fonte: Lisboa, 2023

Em seguida, os frutos foram avaliados quanto à perda de massa, cor, pH, acidez titulável total e sólidos solúveis totais. As análises físico-químicas foram realizadas a cada três dias, ou seja, nos dias 0, 3, 6, 9, 12 e 15 de armazenamento, quanto à:

## 5.2 Sólidos Solúveis Totais (SST)

Os sólidos solúveis totais (SST) foram determinados através de leitura em refratômetro da marca ATAGO PAL-1 POCKET, 0.0- 53.0%, conforme figura (15), e os resultados expressos em °Brix. Para a determinação dos sólidos solúveis, foi extraído o suco das tangerinas. Utilizou-se um refratômetro para a leitura e o resultado foi expresso °Brix.

Figura 15- Refratômetro.



Fonte: Lisboa, 2023

## 5.3 Acidez Total Titulável (ATT) e pH

A acidez total titulável (ATT) foi determinada utilizando-se uma alíquota de 10 g de suco, o qual foi adicionado 100 ml de água destilada. A seguir foi feita a titulação até o ponto de viragem ao pH 8,2 com hidróxido de sódio (NaOH), previamente padronizado, segundo método proposto pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O resultado foi expresso em porcentagem (%) de ácido cítrico. Para se obter os valores usou-se a expressão:

$$V \times F \times M \times PM / 10 \times P \times n = \text{g de ácido orgânico \% m/m ou m/v}$$

Em que:

**V** = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação em mL;

**M** = molaridade da solução de hidróxido de sódio;

**P** = massa da amostra em g ou volume pipetado em mL;

**PM** = peso molecular do ácido correspondente em g (ácido cítrico 192);

**n** = número de hidrogênios ionizáveis (ácido cítrico 3);

**F** = fator de correção da solução de hidróxido de sódio ( $f= 1,1132$ ).

A determinação do pH foi realizada utilizando-se potenciômetro digital (Digimed e modelo DM 21), conforme figura (16). O aparelho foi calibrado com solução tampão de pH 4,0 e 7,0, em seguida, realizou-se a leitura direta do pH com imersão do eletrodo no béquer, contendo o suco da polpa, segundo procedimento descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram expressos em unidade de pH.

Figura 16- Potenciômetro digital



Fonte: Lisboa, 2023

#### 5.4 Relação SST/ATT (*Ratio*)

A relação solúvel total e acidez total titulável (SST/ATT – Ratio) é uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez (Chitarra & Chitarra, 2005).

De acordo com Bleinroth (1992), os sólidos solúveis totais (SST) têm tendência de aumento com o avanço da maturação, enquanto a acidez total titulável (ATT) diminui com o amadurecimento, portanto, a relação SST/ATT é diretamente proporcional aos SST e inversamente proporcional a ATT.

O valor do *ratio* é obtido dividindo-se a % de sólidos solúveis pela % de acidez total, obtendo-se uma relação que indica a proporção de sólidos solúveis para a de ácidos, isto é, o estado de maturação da fruta. Os ácidos orgânicos nas frutas tendem a ser maiores nos primeiros estádios de desenvolvimento e, posteriormente, diminui no decorrer da maturação e do armazenamento (Brackman et al. 2008).

## 5.5 Ácido Ascórbico – Vitamina C

O teor de ácido ascórbico (Vitamina C) foi realizada a partir de 10,0 mL de suco, onde foram adicionados 20 mL de ácido sulfúrico e 50 mL de água destilada. Para titulação a solução-padrão de iodato de potássio 0,002 M, solução de iodeto de potássio a 10%, m/v e solução de amido a 1%, m/v foram utilizados os reagentes. As análises foram realizadas em triplicata e de acordo com os métodos preconizados pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O Ponto de viragem ocorreu quando a cor violenta era observada, conforme figura (17).

Figura 17- Ponto de viragem da vitamina C



Fonte: Lisboa, 2023

Para se obter os valores usou-se a expressão:

$$100 \times V \times F / P = \text{Vitamina C mg \% m/m}$$

Em que:

**V** = volume de iodato gasto na titulação

**F** = 8,806 ou 0,8806, respectivamente para KIO<sub>3</sub> 0,02 M ou 0,002 M

**P** = n° de g ou mL da amostra

## 5.6 Cor da Casca

A determinação da cor foi realizada na casca dos frutos, utilizando-se um colorímetro digital. Foram realizadas três leituras de cor na escala tridimensional L\*a\*b\*. As leituras foram feitas em posições distintas na região equatorial de cada fruto

por ser uma área de coloração mais homogênea. O valor de  $L^*$  define a luminosidade (preto= 0 e branco= 100) e  $a^*$  e  $b^*$  são responsáveis pela cromaticidade ( $+a^*$ = vermelho;  $-a^*$ = verde;  $+b^*$ = amarelo;  $-b^*$ =azul), em que os valores médios de  $a^*$  e  $b^*$  foram usados para calcular a cromaticidade (intensidade de cor) e ângulo hue (tonalidade da cor ( $^{\circ}h$ )) de acordo com Mcguire (1992). ( $^{\circ}Hue = \tan^{-1} b^*/a^*$ ). A coloração da casca dos frutos foi medida com o emprego de colorímetro da marca 3 nh, conforme figura (18). Foram efetuadas três leituras por fruto, na região equatorial.

$$^{\circ}H = \arctan b^*/ a^* \rightarrow C = \sqrt{(a^* )^2 + b^* )^2}$$

Em que:  $^{\circ}H$  = ângulo Hue; C = Croma;  $a^*$  = valor de  $a^*$ ;  $b^*$  = valor de  $b^*$ .

Figura 18- Colorímetro



Fonte: Lisboa, 2023

### 5.7 Perda de Massa Fresca (PMF)

Cada unidade experimental foi individualmente pesada em balança semianalítica centesimal a cada três dias. A perda de massa foi definida pela diferença entre a massa inicial do fruto e a massa obtida em cada período de amostragem, sendo expressa em porcentagem. A pesagem foi determinada com o auxílio de balança semianalítica Mark L2102 modelo BEL 2100H com capacidade para 2.100g e precisão de 0,1 g.

Para se obter os valores de perda de massa usou-se a expressão:

*Perda de massa =  $\frac{Massa\ no\ dia\ 0 - Massa\ no\ dia\ n}{Massa\ no\ dia\ 0} \times 100$* ;  
em que o “dia 0 (zero)” corresponde ao primeiro dia de condução do experimento, definido como a caracterização do lote de matéria-prima.

## 6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados das avaliações foram submetidos a análise de variância (ANOVA) pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para os recobrimentos e análise de regressão polinomial para os dias de armazenamento, quando apresentavam apenas efeito isolado. Utilizou-se o software SISVAR 5.6 para a realização destas análises. Os dados originados das análises foram submetidos a análise de regressão por meio do teste F, no nível de probabilidade de 5%, para medir o significado do modelo proposto, e as frações do fruto foi submetido em análise de variância ( $P < 0,05$ ) e quando significativos foi feito o teste de comparação de médias Tukey ( $p \leq 0,05$ ) a 5% de probabilidade.

### 6.1 Delineamento experimental

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial  $(2 \times 3) \times 3$  repetições  $\times$  6 tempos de armazenamento a combinação será entre uso de revestimento comestível, embalagem  $\times$  dias de análise (3 diferentes tipos de acondicionamentos e 6 tempos de armazenamento: 0, 3, 6, 9, 12 e 15 dias).

Sendo um total de 6 tratamentos  $\times$  3 repetições = 18 unidades experimentais por cada tempo analisado, cada unidade experimental teve a quantitativo de 9 frutas por tratamento. Para todo experimento foi utilizado o quantitativo total de 378 frutos. As análises foram feitas a cada 3 dias (0, 3, 6, 9, 12, 15 dias), totalizando 15 dias de experimento.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 7.1 Temperatura e Umidade Relativa do Ar

A temperatura e a umidade relativa do ambiente foram registradas por meio de um Data Logger durante todo o período do experimento. Quando se iniciou a montagem dos tratamentos a umidade estava alta em torno de 70 % e a temperatura em torno de 20° C e ao longo do experimento a temperatura máxima foi de 31,5°C e a mínima de 21,9°C, já a temperatura média durante todo experimento foi de 27,3°C. A umidade relativa do ar máxima foi de 71,6% e a mínima foi de 30,2% e a média de umidade relativa do ar foi de 50,6%.

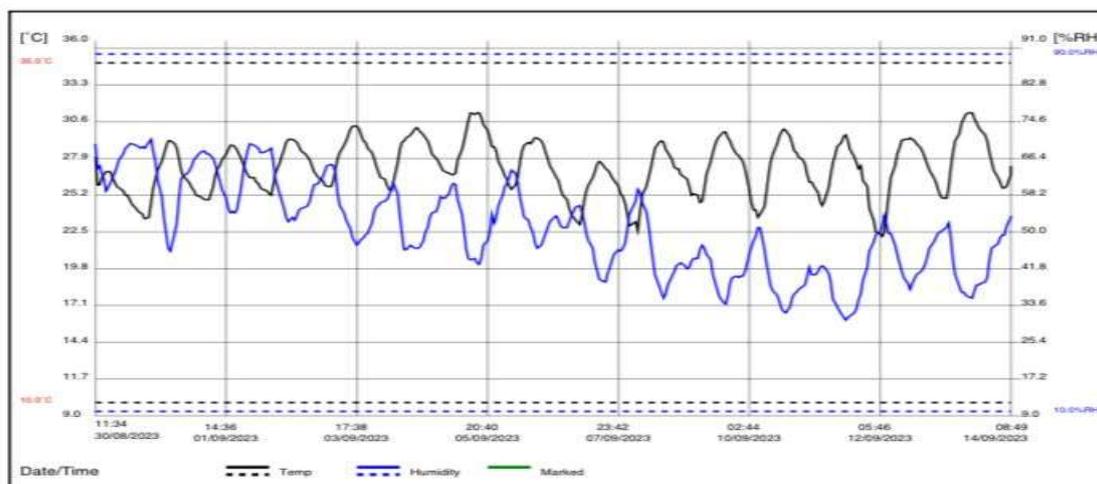
As frutas cítricas demonstram sensibilidade a baixas temperaturas, que se manifesta por meio da morte de células da casca (“pitting”), da formação de manchas

circulares e deprimidas de coloração marrom e de alterações do sabor (PORAT et al., 2004). No entanto, temperaturas muito altas provocam maior atividade respiratória e, conseqüentemente, perda de firmeza e alta incidência de podridões (Brackmann, 2008).

E segundo Singh e Reddy (2006), as tangerinas podem ser armazenadas à temperatura ambiente, porém, dependendo da temperatura e umidade relativa do local poderá perder qualidade, aumentando sua taxa respiratória, perdendo líquidos para o meio, e conseqüentemente desidratando, fatores que a levam o produto a entrar em decomposição mais rapidamente.

Por isso acredita-se que essas variações de temperatura influenciaram no andamento do experimento, pois o tratamento 5 que não foi utilizado revestimento e foi embalado em saco PEBD selado não suportou os dias de armazenamento, sendo descartado após o 9º (nono) dia de análise. O gráfico 1 demonstra as variações de temperatura e umidade relativa durante todo o experimento.

Figura 19- Gráfico 1 Temperatura e Umidade Relativa do Ar.



Fonte: Lisboa, 2023

## 7.2 Sólidos Solúveis Totais, Acidez Total Titulável e *Ratio*

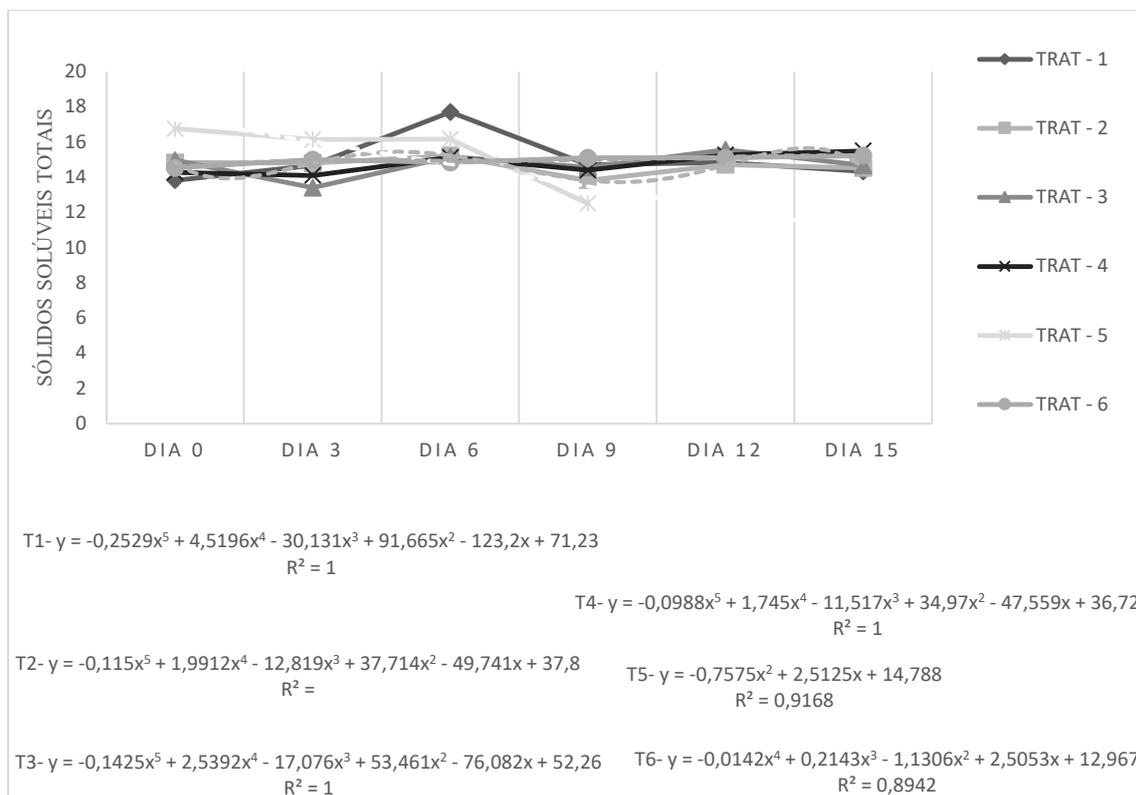
A aplicação de revestimento influenciou para que os frutos armazenados em embalagens isopor e plástico filme o teor de sólidos solúveis totais foi de (13,83°Brix) com tangerinas sem revestimento, embalagem isopor e plástico filme (14,26°Brix), nota-se houve uma pequena diferença entre estes tratamentos.

Observando as tangerinas que foram revestidas e embaladas em sacos PEBD selado tiveram os valores de sólidos solúveis totais de (14,83°Brix) e tangerinas sem revestimento e embalados em sacos PEBD (16,76°Brix).

Comparando o uso de revestimento e sem uso de embalagem os valores de sólidos solúveis foram de (14,96°Brix) com tangerinas sem revestimento e sem embalagem (14,53°Brix), nota-se houve diferença maior entre estes tratamentos.

Observa-se no Gráficos 2, que não houve interação significativa nos valores de sólidos solúveis totais. De modo geral o teor de sólidos solúveis totais variou em média de 11,73° a 15,70° Brix, estando de acordo com os valores encontrados por Chitarra (2005) e Silva (1999), que são da ordem de 7,5 a 16,2%.

Figura 20 - Gráfico 2 Teor de Sólidos Solúveis Totais.



**FIGURA 20**, teor médio de sólidos solúveis totais. Teores obtidos através do suco de tangerina ponkan colhida ao final da safra de 2023. O armazenamento foi feito em temperatura ambiente com uso e sem uso de revestimento, com uso e sem uso de embalagem. O tempo de experimento foi de 15 dias e as análises foram feitas a cada 3 dias, totalizando 6 análises durante o experimento.

Notou-se pouca variação nos teores de sólidos solúveis e estabilização dos valores de acidez dos frutos de tangerina. No tratamento 5 onde, não foi utilizado

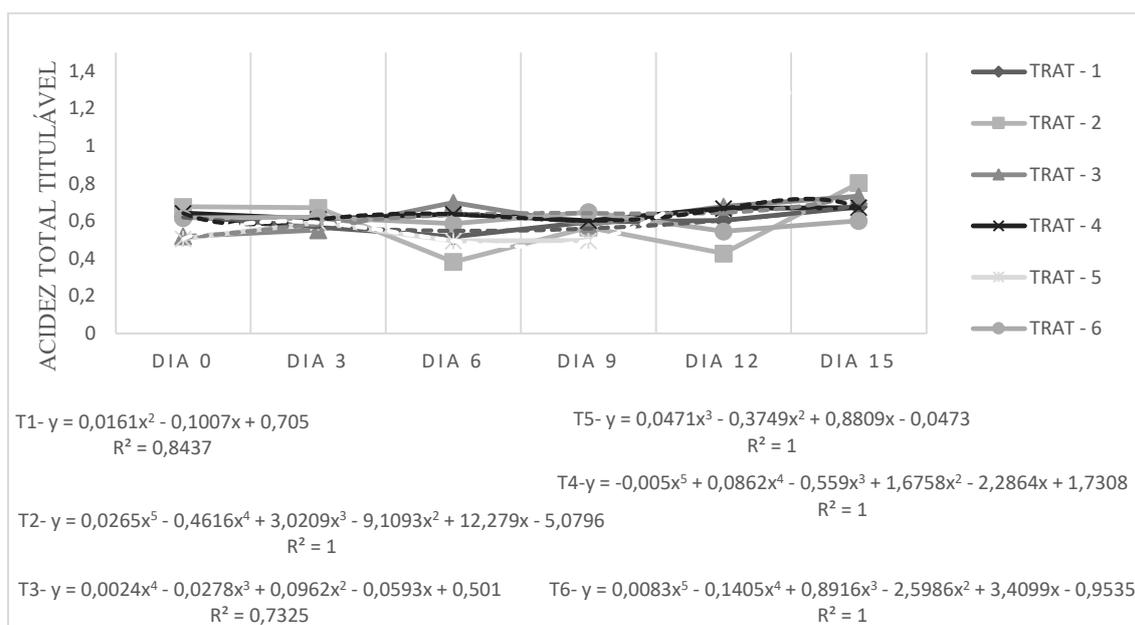
revestimento e utilizado saco selado não houve prosseguimento do tratamento após o 9º (nono) dia de análise, pois, o tratamento não suportou o armazenamento.

Sobretudo foi possível observar uma estabilidade dos valores de sólidos solúveis totais durante o período de armazenamento analisado. Segundo Vale 2006, nos frutos maduros (colheita final) possuem maiores teores de açúcares solúveis, a acidez total titulável (ATT) permanece constante até o 14º (décimo quarto) dia de armazenamento e diminuindo conforme se prolongue o armazenamento.

No gráfico 3, observa-se que houve interação significativa nos valores de acidez titulável total no tratamento 2, que consistiu no uso de revestimento e saco de PEBD selado, apontando que houve aumento durante os 15 dias de armazenamento.

A porcentagem de acidez presente nos frutos colhidos ao final da safra não foi alterada significativamente durante o armazenamento. A acidez total titulável é um dos principais atributos que indicam a qualidade e o ponto de colheita dos frutos. O principal ácido encontrado nos sucos de frutas cítricas é o ácido cítrico. À medida que os frutos crescem, os ácidos se comportam inversamente proporcional à maturação, pois no início do desenvolvimento dos frutos eles são máximos, permanecendo constante nas fases iniciais e decrescendo durante o crescimento dos frutos (Santos, 2020).

Figura 21 - Gráfico 3 Acidez Total Titulável.



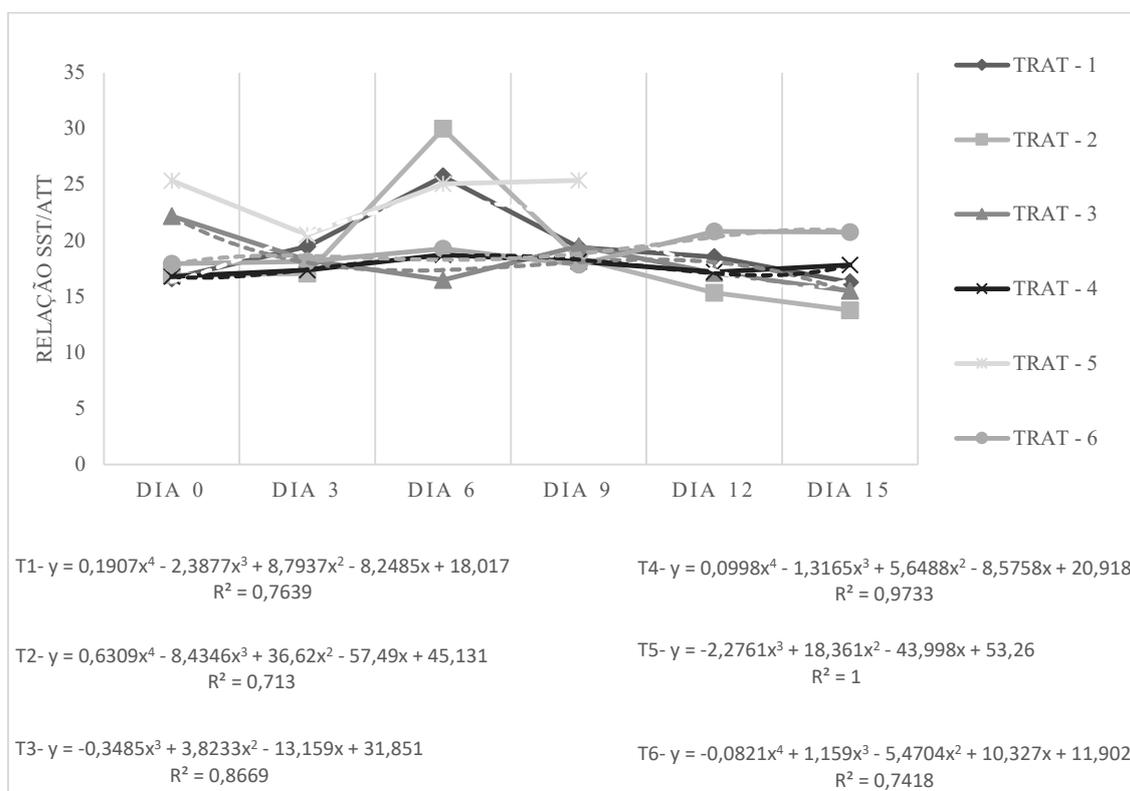
**FIGURA 21**, acidez total titulável. Teores obtidos através do suco de tangerina ponkan colhida ao final da safra de 2023. O armazenamento foi feito em temperatura ambiente com uso e sem uso de

revestimento, com uso e sem uso de embalagem. O tempo de experimento foi de 15 dias e as análises foram feitas a cada 3 dias, totalizando 6 análises durante o experimento.

A acidez dos frutos armazenados durante o experimento, no entanto, apresentou um comportamento atípico, no qual houve, primeiramente, decaimento até o 6º dia de armazenamento, pois ocorreu a redução da acidez. Isso acontece porque o fruto continua respirando após a colheita e muitos ácidos orgânicos são consumidos durante a respiração. Todavia a partir do 9º dia ocorreu um aumento dos valores da acidez, pois normalmente a tendência seria que esses ácidos diminuíssem com o armazenamento, à medida que ocorre a respiração os ácidos são convertidos em açúcares.

O *ratio* (relação sólidos solúveis /acidez titulável total), constitui uma característica muito importante para as variedades cítricas, pois auxilia na determinação do ponto de maturação dos frutos. Segundo Volpe et al. (2002), o *ratio* ou índice de maturidade é o método de avaliação utilizado para determinar a maturidade e a época de colheita dos frutos de laranja.

Figura 22 - Gráfico 4 Relação SST/ATT.



**FIGURA 22**, relação SST/ATT os teores foram obtidos através do suco de tangerina ponkan colhida ao final da safra de 2023. O armazenamento foi feito em temperatura ambiente com uso e sem uso de

revestimento, com uso e sem uso de embalagem. O tempo de experimento foi de 15 dias e as análises foram feitas a cada 3 dias, totalizando 6 análises durante o experimento.

Os frutos de tangerina que não foram revestidos apresentavam valor médio estatisticamente menores no início das análises (17,34°Brix), quando comparados com os valores médios dos frutos sem a aplicação de revestimento no início das análises (19,34°Brix).

Nos tratamentos 1 (com revestimento, embalagem de isopor e plástico filme), 2 (com revestimento e saco PEBD selado) e 5 (sem revestimento e saco PEBD selado) foi possível notar que houve um aumento da relação SST/ATT no sexto dia de avaliação e nos tratamentos 3, 4 e 6 houve um decréscimo da relação. De certa forma, ao final do experimento a relação SST/ATT começou a estabilizar e decair.

Segundo Santos, (2020) os teores mínimos adequados para a colheita de laranjas e tangerinas, devem situar-se em torno de 9° Brix a 10° Brix, sendo considerados palatáveis ao que o consumidor procura nos frutos de laranja e são perceptivelmente frutos mais doces. Viégas (1991), fala que a faixa de *ratio* pode variar entre 6° Brix e 20° Brix, sendo o intervalo de 15° Brix a 18° Brix o preferido pelos consumidores, já a indústria inicia o processamento com valor entre 12° Brix e 13° Brix.

Os maiores valores médios de relações SST/ATT foram observados nos tratamentos 2 (com revestimento e saco selado) e o tratamento 1 (com revestimento, isopor e plástico filme), pois foram encontradas as maiores relações SST/ATT final que foi de (29,98°Brix) e (25,38°Brix) ( $P < 0,05$ ) respectivamente e com diferença significativa. Já o menor valor foi encontrado no Tratamento 5 (sem revestimento e saco selado) que foi de (13,76°Brix) ( $P < 0,05$ ).

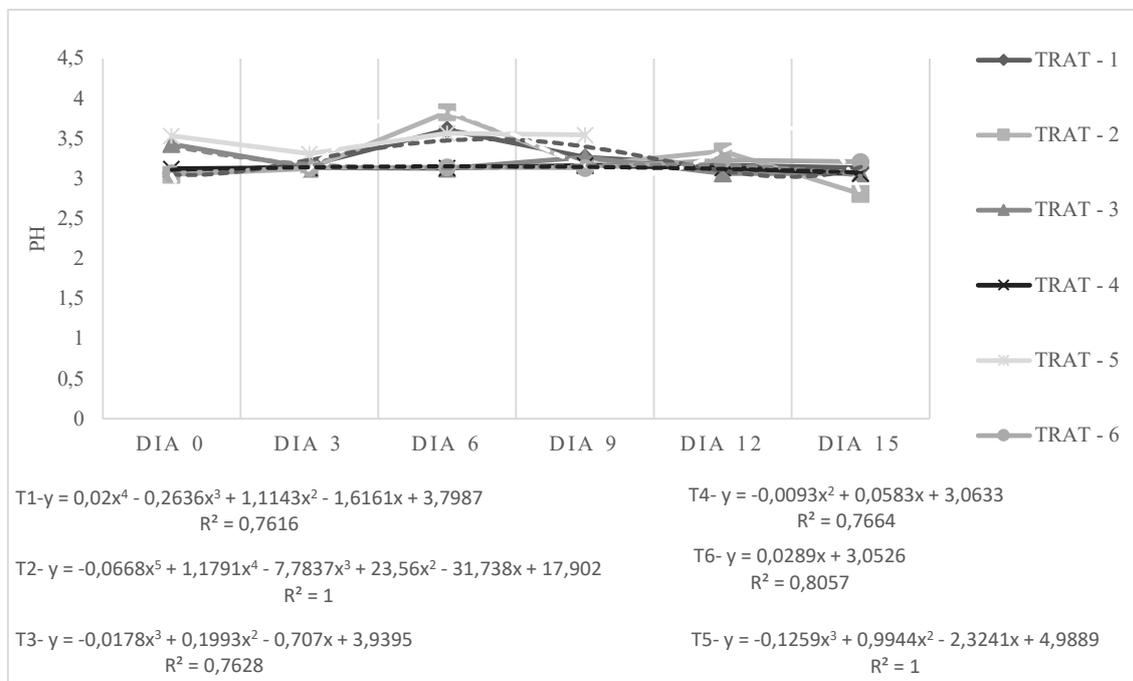
Os frutos para consumo ‘in natura’ devem apresentar *ratio* acima de 8° Brix (Salibe, 1977), ou seja, todas as amostras estudadas atingiram o valor esperado. Malgarim et al. (2007) em um experimento na região de Pelotas/RS com tangerinas apresentaram médias de *ratio* entre 14,22° Brix e 17,25° Brix, bastante próximos aos valores encontrados no experimento.

### 7.3 pH

Foi observado uma pequena diferença entre os dias e tratamentos para os valores de potencial hidrogeniônico, conforme o Gráfico 5. Notou-se que nesta variável houve

variação dos valores entre os tratamentos e dias, de 3,01 a 3,83, encontrando-se valores mais próximos a 3,1 em média. Infere-se que os maiores valores de pH foram encontrados nas tangerinas submetidas ao uso de recobrimento e utilização de embalagem.

Figura 23 - Gráfico 5 pH.



**FIGURA 23**, potencial hidrogeniônico. Teores obtidos através do suco de tangerina ponkan colhida ao final da safra de 2023. O armazenamento foi feito em temperatura ambiente com uso e sem uso de revestimento, com uso e sem uso de embalagem. O tempo de experimento foi de 15 dias e as análises foram feitas a cada 3 dias, totalizando 6 análises durante o experimento.

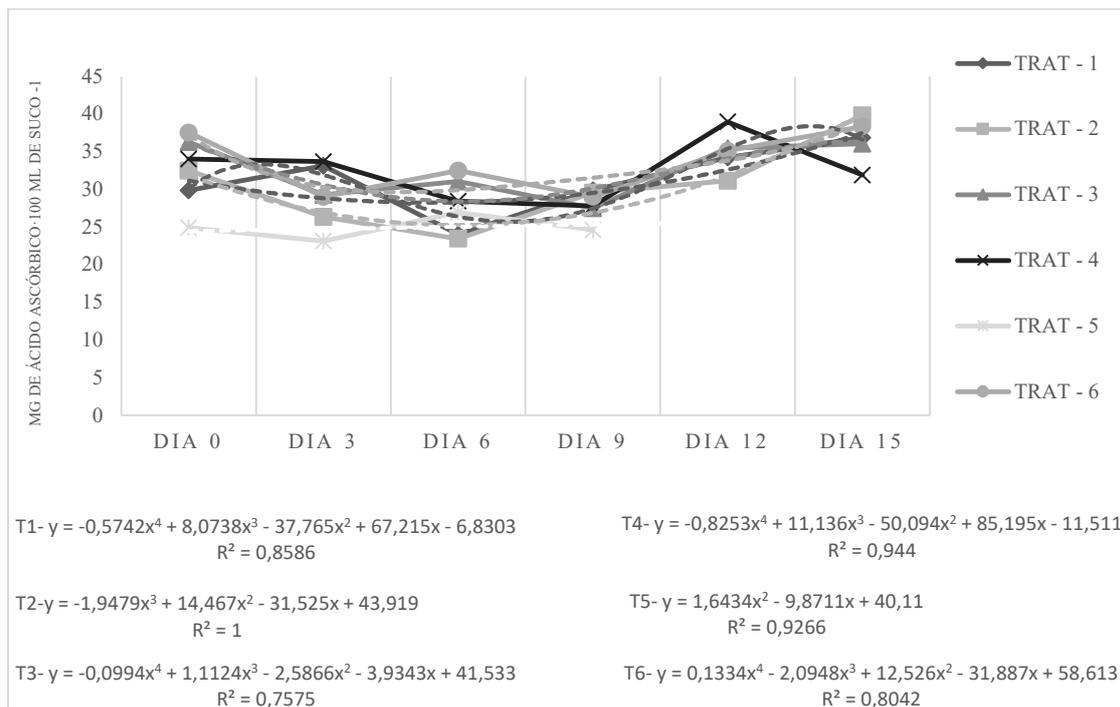
Portanto, essa diferença pode estar associada ao efeito do recobrimento dos frutos, que tendeu a retardar o amadurecimento dos frutos. Segundo Melo (2015), ter verificado a manutenção do pH em frutos de goiaba ‘Paluma’ recobertas por películas biodegradáveis à base de amido de mandioca e óleos essenciais armazenadas durante 14 dias.

O Tratamento 5 apresentou os maiores valores de pH dentro do grupo de frutos não recobertos, porém foi utilizado embalagem selada o grupo não suportou o armazenamento de 15 dias e foi descartado no 9º(nono) dia de análise. Os valores de pH deste grupo variaram entre 3,3 o menor valor e 3,5 o maior valor. Para, Couto e Canniatti-Brazaca (2010) ao avaliarem frutos de variedades de citros encontraram valores de pH variaram entre 3.20 e 5,43, e sendo assim são valores que estão próximos dos encontrados neste trabalho.

## 7.4 Vitamina C

As tangerinas utilizadas neste trabalho foram colhidas ao final da safra de 2023 e segundo Santos (2020), o ácido ascórbico é o composto majoritário na Vitamina C, portanto, a vitamina C se comporta como os ácidos no fruto. A concentração máxima de ácido ascórbico ocorre no início do desenvolvimento do fruto decrescendo até a maturação.

Figura 24 - Gráfico 6 Vitamina C.



**FIGURA 24**, valor do ácido ascórbico no suco das tangerinas, os teores foram obtidos através do suco de tangerina ponkan colhida ao final da safra de 2023. O armazenamento foi feito em temperatura ambiente com uso e sem uso de revestimento, com uso e sem uso de embalagem. O tempo de experimento foi de 15 dias e as análises foram feitas a cada 3 dias, totalizando 6 análises durante o experimento.

Segundo Couto & Canniatti-Brazaca (2010), em relação ao ácido ascórbico a tangerina ponkan possui o valor médio de (32,47 mg/100 mL). Das amostras de tangerina ponkan produzido no Quilombo Mesquita analisadas o maior teor médio de ácido ascórbico foi de 39,84 mg/100 mL e o menor valor foi de 23,15 mg/100 mL. Isso confirma que o teor de Vitamina C das tangerinas está de acordo com a literatura.

Para o teor de ácido ascórbico nas tangerinas não foi observado diferença significativa durante o armazenamento. Considerando todo o período de armazenamento, frutos colhidos ao final da safra no Tratamento 3 apresentaram valor médio de 36,28 mg de ácido ascórbico.100ml de suco<sup>-1</sup> no primeiro dia de análise e ao final no 15º dia de análise apresentou 36,05 mg de ácido ascórbico.100ml de suco<sup>-1</sup>.

Analisando o Tratamento 1 os frutos apresentaram valor médio de 29,88 mg de ácido ascórbico.100ml de suco<sup>-1</sup> no primeiro dia análise e ao final no 15º dia apresentou 31,87 mg de ácido ascórbico.100ml de suco<sup>-1</sup>.

Comparando de maneira geral no 9º(nono) dia análise as tangerinas que foram recobertas com o revestimento comestível a quantidade de ácido ascórbico foi menor nos frutos, obtendo valor médio de (36,88 mg 100 g<sup>-1</sup>) do que nos frutos em que não foi utilizado o revestimento, obtendo valor médio de (38,21 mg 100 g<sup>-1</sup>). Já nos frutos em que foi utilizado embalagem de isopor, plástico filme e revestimento o valor médio foi de (29,58 mg 100 g<sup>-1</sup>) e nas mesmas condições de embalagem, mas sem revestimento o valor médio foi de (24,21 mg 100 g<sup>-1</sup>). Por fim nas tangerinas que foram armazenadas em sacos selados e com revestimento o valor médio foi de (39,58 mg 100 g<sup>-1</sup>) e comparando com a mesma embalagem e sem revestimento o valor médio foi de (36,21 mg 100 g<sup>-1</sup>).

Sanches et al. (2017) encontraram valores médios de vitamina C de 38,62 mg 100 g<sup>-1</sup> polpa em tangerina Ponkan refrigeradas e irradiadas com UVC. Segundo Vasconcelos (2020), as oscilações que ocorrem nas análises de vitamina C são, em partes, pela própria variabilidade que há entre frutos, plantas e sistemas. E para Canniatti-Brazaca (2010), o teor de vitamina C nos alimentos é variável de acordo com a região de cultivo, clima, época de colheita, mesmo sendo a mesma variedade.

### 7.5 Cromaticidade, Saturação e Tonalidade

A coloração é uma variável de qualidade mais atrativa para o consumidor, variando entre cultivares, tratos culturais e características edafoclimáticas da região (Chitarra & Chitarra, 2005). Em geral, a cromaticidade da casca nos frutos sofreu pequenas alterações durante o armazenamento, mesmo os frutos estando bastante alaranjados.

Comparando os tratamentos com uso de revestimento e sem embalagem apresentaram valores de croma variando entre (57,12 a 67,29). E o tratamento que sem revestimento e sem embalagem apresentaram valores de croma variando entre (61,48 a 66,01).

Os frutos armazenados com uso de revestimento, embalagem de isopor e plástico filme apresentaram valores de croma variando entre (62,25 a 70,85). Já as

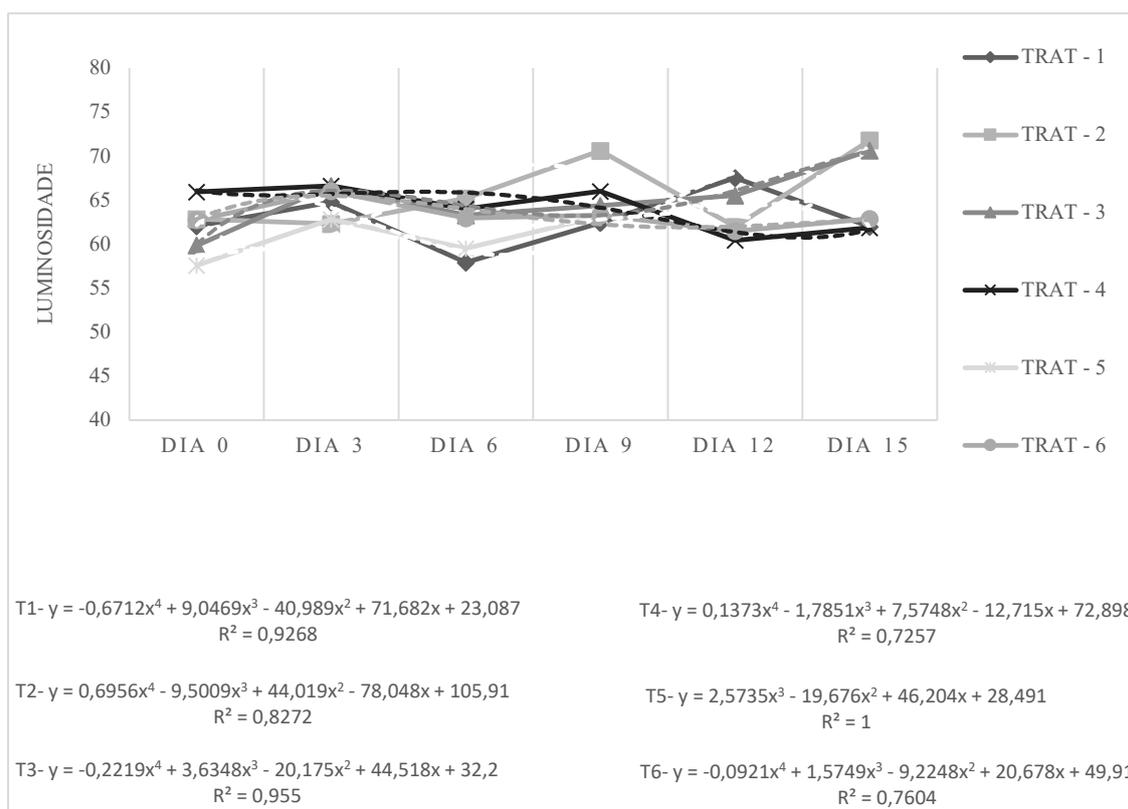
tangerinas sem revestimento, embalagem de isopor e plástico filme apresentaram valores de croma variando entre (61,20 a 66,55).

E nos frutos com revestimento e embalados em sacos PEBD apresentaram valores de croma variando entre (59,25 a 70,85). Os frutos sem revestimento e embalados em sacos PEBD apresentaram valores de croma variando entre (64,36 a 70,25).

As comparações foram feitas entre o 1º (primeiro) e o 9º (nono) dia de análise, visto que a partir desta análise o tratamento 5 (cinco) foi descartado. O efeito mais nítido foi quando consideramos o tempo de armazenamento. De modo geral, a cromaticidade da casca nos frutos sofreu pequenas alterações durante o armazenamento, mesmo os frutos estando bastante alaranjados. Apesar das diferenças estatísticas encontradas, os valores estão bem próximos e não refletiram diferença visual durante o experimento, conforme Figura (20).

Os frutos apresentavam a coloração bastante alaranjada, onde o menor índice de saturação teve média de 57,93 no tratamento que utilizou revestimento e embalagem de isopor e plástico filme e o maior índice foi de 71,48 ( $P < 0,05$ ) no tratamento que não foi utilizado revestimento e não foi utilizado embalagem. Essa coloração está relacionada diretamente com a época de colheita dos frutos, pois quanto mais maduros maior a coloração amarela é encontrada. Foi possível observar que ao final do experimento os frutos já estavam opacos com exceção dos frutos que foi utilizado o revestimento.

Figura 25 – Gráfico 8 Luminosidade.



**FIGURA 25.** Saturação dos frutos, os valores foram obtidos através do uso de colorímetro para leitura da cor das cascas dos frutos de tangerina ponkan colhida ao final da safra de 2023. O armazenamento foi feito em temperatura ambiente com uso e sem uso de revestimento, com uso e sem uso de embalagem. O tempo de experimento foi de 15 dias e as análises foram feitas a cada 3 dias, totalizando 6 análises durante o experimento.

O ângulo Hue é uma variável adequada para expressar a variação da coloração em produtos vegetais, sendo um parâmetro para identificar o ponto de colheita (Brunini et al., 2004; Adriano et al., 2011). A cor do fruto é tida como característica de qualidade muito importante ao ponto de ser considerada como atributo determinante na compra de produtos agrícolas (Trevisan et al., 2006).

Analisando pontualmente no 1º dia de análise foi possível observar que em frutos com revestimento, embalagem de isopor e plástico filme apresentaram valores de luminosidade de (61,20) no início do experimento e ao final no 15º dia apresentavam o valor de luminosidade de (54,12). Os frutos sem revestimento, embalagem de isopor e plástico filme apresentaram valores de luminosidade (70,36) no início do experimento e ao final no 15º dia apresentavam o valor de luminosidade de (55,48).

A luminosidade e o ângulo Hue das cascas tiveram os valores diminuídos em todos os tratamentos durante os dias de armazenamento. A diminuição nos valores de

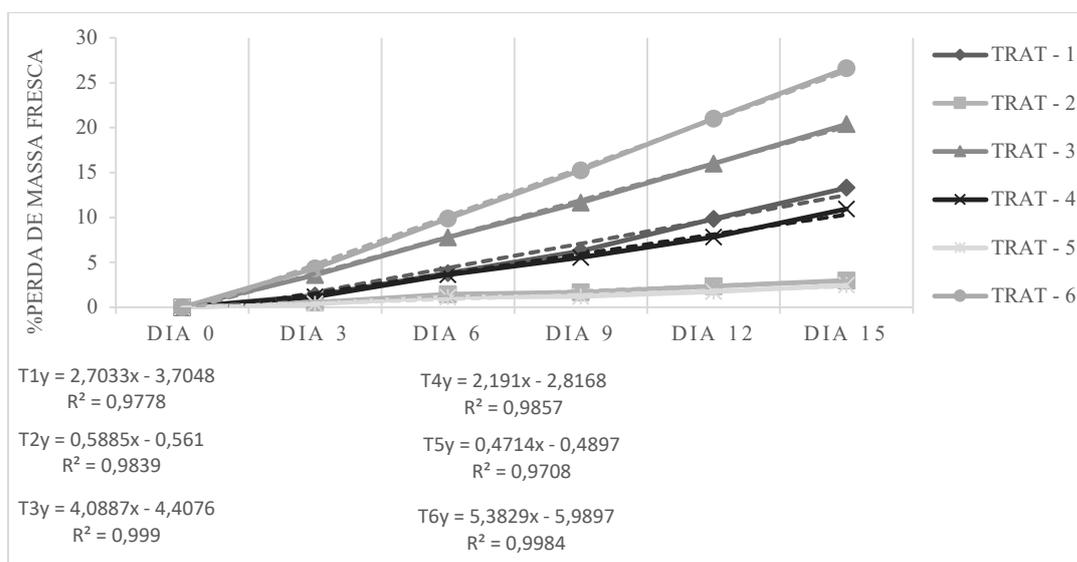
luminosidade e ângulo Hue no armazenamento ocorreram independente da aplicação do revestimento e/ou uso de embalagem ( $P < 0,05$ ).

Segundo Vasconcelos (2020), a coloração da casca é tida como uma maturação aparente do fruto, considerando os frutos verdes como imaturos, devido a presença de clorofila. Quando atingem tamanhos maiores, ao desenvolver-se, ocorre a mudança da cor, característico do início da maturação, evidenciando a degradação da clorofila (Alves et al., 2011). Para os valores de ângulo Hue, observou-se um decaimento ao longo do armazenamento, apontando que os frutos tendiam para uma coloração alaranjada mais forte.

### 7.6 Perda de Massa Fresca

Após essas análises foi notado que houve interação significativa conforme o gráfico de regressão, entre os fatores tipo de embalagem e tempo de armazenamento para a variável perda de massa. Independentemente do tratamento, houve aumento da perda de massa no decorrer do armazenamento (Gráfico 10).

Figura 26 - Gráfico 10 Perda de Massa Fresca.



**FIGURA 26**, equações de regressão da variável perda de massa fresca de tangerina ponkan colhida ao final da safra de 2023. O armazenamento foi feito em temperatura ambiente com uso e sem uso de revestimento, com uso e sem uso de embalagem. O tempo de experimento foi de 15 dias e as análises foram feitas a cada 3 dias, totalizando 6 análises durante o experimento

Apesar da perda de massa fresca ser crescente, independentemente do tratamento utilizado durante o armazenamento dos frutos, as maiores perdas foram nos tratamentos sem o uso de revestimento e sem o uso de embalagens com as seguintes porcentagens perdas de massa média de 12,98% no Tratamento 1, 4,49% no Tratamento 2, 21,29% no

Tratamento 3, 11,02% no Tratamento 4, 4,24% no Tratamento 5 e 27,95% no Tratamento 6.

Notou-se que o Tratamento 6 que não foi utilizado revestimento e não foi utilizado embalagem a perda de massa fresca foi maior, a perda de massa do tratamento 3 que consistiu na utilização de revestimento, mas não foi utilizado embalagem também foi elevada. O tratamento 2 que foi utilizado revestimento, embalagem PEBD selado obteve a segunda menor perda de massa, o tratamento 5 sem uso de revestimento e utilização de embalagem PEBD selado obteve a perda de massa semelhante ao tratamento 2, demonstrando que as combinações dessas barreiras foram eficientes para o armazenamento.

De acordo com Felício (2005), o estágio de desenvolvimento em que a fruta é colhida vai influenciar diretamente na atividade respiratória e no tempo de armazenamento do produto. Apesar da temperatura ser extremamente importante na conservação e na preservação da qualidade dos frutos, outros fatores como a umidade relativa do ar, também devem ser controlados quando se deseja prolongar a vida útil dos produtos (Santos, 2011).

Entretanto observou-se que a utilização de embalagem plástica de PEBD conservou por mais tempo a massa dos frutos fator mais determinante na manutenção da perda de massa está associado mais a atmosfera modificada criada pelo uso da embalagem PEBD do que, pelo uso do revestimento em si, como pode-se conferir no presente trabalho. Portanto é importante considerar que a atmosfera no interior da embalagem tem uma influência direta com a conservação da fruta, ela atrasa a senescência e conseqüentemente, aumenta o tempo de prateleira do produto (Moretti, 2007).

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o armazenamento das tangerinas utilizando revestimento comestível, embalagem de isopor e plástico filme permitiu a manutenção desejável das características pós-colheita, possibilitando a conservação dos frutos por maior período, apresentando qualidade física e físico-química com maior estabilidade, além de apresentar maior tempo de vida útil.

Verificou-se também que os tratamentos que tiveram a maior perda de massa foram os tratamentos 6 (sem uso de revestimento e sem embalagem) e 3 (com

revestimento e sem embalagem) e os tratamentos que tiveram uma menor perda de massa foram os 2 (com revestimento e sem embalagem) e 5 (sem revestimento e saco selado).

Por fim foi possível observar a partir dos resultados apresentados, ocorreram pequenas alterações nos valores das análises físicas e químicas quando comparados com os que estão presentes na literatura. Dentre os diversos fatores que colaboram para essa variação, é conveniente ressaltar as variedades dos frutos cultivados, fatores climáticos, edáficos e geográficos. É importante ressaltar que as frutas foram colhidas ao final da safra e já estavam completamente maduras e com a coloração bastante alaranjada, isso é comprovado pelos índices encontrados nas análises.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIPLAST. Perfil 2023 - Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico. São Paulo: ABIPLAST, 2023. 47p. Disponível em: <<http://www.abiplast.org.br/publicacoes/relatorio-2018/>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

ALVES, E. D.; Maciel, L. P.; Pinto, A. S. O.; Franco, T. C. M.; Bastos, C. T. da R. M.; Silva, L. H. M. da. Avaliação da qualidade nutricional e do teor de polifenóis totais de abacaxi (smooth cayenne) em função da temperatura de armazenamento póscolheita. Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos, Campo Mourão, v. 2, n. 2, p. 128-134, 2011.

AMOROZO, M.C.M. Sistemas Agrícolas Tradicionais e a Conservação de Agrobiodiversidade. Texto resumido e modificado de AMOROZO, M.C.M. Agricultura Tradicional, Espaços de Resistência e o Prazer de Plantar. In: ALBUQUERQUE, U.P. et al. (Orgs.). Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia. Recife: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2002. p.123-131.1

AHIA, E. M., De Jesus Ornelas-Paz, J. and Elansari, A. Postharvest technologies to maintain quality of tropical and subtropical fruits. Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits, p. 142-193, 2011.

ALMEIDA, E. L., Lima, L. C., Borges, V. T. N., Martins, R. N., Batalini, C. Elaboração de licor de casca de tangerina. Alimentos e Nutrição Araraquara, v. 23, p. 259-265, 2012.

ANESES, Rogério de Oliveira. Fisiologia pós-colheita em fruticultura / Rogério de Oliveira Anese, Diniz Fronza. – Santa Maria: UFSM, Colégio Politécnico: Rede e-Tec Brasil, 2015.

ANJOS, Rafael Sanzio Araújo dos. O Espaço Geográfico dos Remanescentes de Antigos Quilombos no Brasil. Revista Brasileira de Extensão Universitária. Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 52-57, jul./ dez. 2003.

ASSIS, O. B. G., & Britto, D. D. (2014). Revisão: coberturas comestíveis protetoras em frutas: fundamentos e aplicações. Brazilian Journal of Food Technology, 17, 87-97.

BAJWA, B. E. and Anjum, F. M. Improving storage performance of Citrus reticulata Blanco mandarins by controlling some physiological disorders. International journal of food science & technology, v. 42, p. 495-501, 2007.

BASSAN, M. M.; Mourão Filho, F. de A. A.; Alves, R. F.; Bezerra, D. F.; Couto, H. T. Z.; Jacomino, A. P. Postharvest packing process of 'Tahiti' acid lime affects their quality and conservation. Ciencia Rural, Santa Maria, v. 46, n. 1, 2016.

BASUMATARY, I.B., Mukherjee, A., Katiyar, V., Kumar, S., 2020. Biopolymer-based nanocomposite films and coatings: recent advances in shelf-life improvement of fruits and vegetables. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 0, 1–24. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1848789>.

BLEINROTH, E. W. (Coord.) et al. Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais. 2. Ed. Rev. Campinas: ITAL, 1992. 203 p. (Manual Técnico, 9).

BORGES, Ana Lúcia et al. Calagem e adubação para os citros (laranjeiras, limeiras-ácidas e tangerineiras). 2021.

BOTREL, D. A., Soares, N. D. F. F., Camilloto, G. P., & Fernandes, R. V. D. B. (2010). Revestimento ativo de amido na conservação pós-colheita de pera Williams minimamente processada. Ciência Rural, 40, 1814-1820.

BRACKMANN, Auri et al. Temperatura e umidade relativa na qualidade da tangerina" Montenegrina" armazenada. Ciência Rural, v. 38, p. 340-344, 2008.

BRAGA, Maria Lúcia de Santana; SOUZA, Edileuza Penha de; PINTO, Ana Flávia Magalhães (organizadoras). Dimensões da inclusão no ensino médio: mercado de trabalho, religiosidade e educação quilombola – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2006. ISBN 85-296-0040-1 364 p. (Coleção Educação para todos).

BRITO, F.G; Agrawal, P; Araújo, E.E; Melo, A.J.T. Biopolímeros, Polímeros Biodegradáveis e Polímeros Verdes. Revista Eletrônica de Materiais e Processos v 6,2, 127-139. Campina Grande PB, 2011.

CEAGESP. Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. 2011. Normas de classificação de citros de mesa. São Paulo: Ceagesp, 12 p.

CEREDA, M. P.; Franco, C. M. L. Propriedades gerais do amido. São Paulo: Fundação Cargill, 2001

CHITARRA, M. I. F.; Chitarra, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: UFLA, 785 p., 2005.

COELHO, Y. S.; Negri, J. D.; Silva, J. M. M.; Alvarenga, L. R.; Porto, O. M. Tangerina para exportação: aspectos técnicos - da produção. Brasília-DF: Embrapa - SPI, 1996.

COUTO, M.A.L. & Brazaca, S.G.C-. (2010). Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 30(1): 15-19.

DEREJE, B., 2021. Composition, morphology, and physicochemical properties of starches derived from indigenous Ethiopian tuber crops: A review. International Journal of Biological Macromolecules 187, 911–921. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.07.188>

DOS SANTOS, R. A.; Bremer Neto, H.; Coelho, R. D.; Monteiro, R. O. C. Análise econômica da implantação de sistemas de irrigação na citricultura do Estado de São Paulo Irriga, Botucatu, v. 11, n. 1, p. 66-77, 2006. Acesso em: 22 de março de 2022.

EFROM, Caio Fábio Stoffel; Souza, Paulo Vitor Dutra de (Org.). Citricultura do Rio Grande do Sul: indicações técnicas. 1. ed. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação - SEAPI; DDPA, 2018

EMBRAPA. Colheita e Beneficiamento de Frutas e Hortaliças. / Marcos David Ferreira editor. – São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2008.

EMBRAPA, Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção de Citros para o Nordeste. Disponível:<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNoNordeste/referencias.htm>. Acesso em: 03 de julho de 2023.

EMBRAPA. Bases de dados dos produtos. Tangerina no Brasil. Disponível em: [https://www.cnpmf.embrapa.br/Base\\_de\\_Dados/index\\_xls/brasil/tangerina/tangerina\\_brasil\\_producao.htm](https://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_xls/brasil/tangerina/tangerina_brasil_producao.htm). Acesso em: 08 de outubro de 2023.

ESPOTI, M. D. D., de Siqueira, D. L., e Cecon, P. R. Crescimento de frutos de tangerineira ‘Poncã’ (citrus reticulata Blanco). Revista Brasileira de Fruticultura, v. 30, p. 657-661, 2008.

ETEMADIPOOR, R., Mirzaalian Dastjerdi, A., Ramezani, A., Ehteshami, S., 2020. Ameliorative effect of gum arabic, oleic acid and/or cinnamon essential oil on chilling injury and quality loss of guava fruit. Scientia Horticulturae 266, 109255. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109255>

FAO - Food and Agriculture Organization. FAOSTAT statistical data bases. Disponível em: <http://apps.fao.org>.

FELÍCIO, A. H. Conservação refrigerada de tangor ‘Murcott’ tratada termicamente. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de concentração: Fisiologia e bioquímica de plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005.

FINGER, F.L.; Vieira, G. Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas. Viçosa: UFV, 29p (caderno didático 19), 1997.

FISCHER, I. H.; Ferreira, M. D.; Spósito, M. B.; Amorim, L. Citrus Postharvest Diseases and Injuries Related to Impact on Packing Lines. Scientia Agricola, Piracicaba, v. 66, n. 2, p. 210-217, 2009

FNP Consultoria e Comércio. 2019. Citros: laranja. In: \_\_\_\_\_. Agriannual 2019: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio p. 225-236.

GAVA, A. J.; Silva, C. A. B.; Frias, J. R. G. Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações. São Paulo: Nobel, 2009. 511 p.

GAZZOLLA R & Souza M (1994) Adubação foliar e desbaste em tangerineira (Citrus reticulata Blanco cv. Ponkan). Pesquisa Agropecuária Brasileira 29(5): 785- 790.

HEBERLÊ, Antônio Luiz Oliveira et al. Agricultura familiar e pesquisa agropecuária: contribuições para uma agenda de futuro. In: AGRICULTURA familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. p

IBGE (2020). <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613>. Acesso em: 08 de outubro de 2023.

INSTITUTO Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3 a ed. São Paulo. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, v. 1, p. 553, 2008.

JACKSON LK (1991) Citrus growing in Florida. 3a ed. University Florida Press, 293p.

JIANG, T., Duan, Q., Zhu, J., Liu, H., Yu, L., 2020. Starch-based biodegradable materials: Challenges and opportunities. *Advanced Industrial and Engineering Polymer Research* 3, 8–18. <https://doi.org/10.1016/j.aiepr.2019.11.003>

JORGE, T. de S., Soares, A. G., Fonseca, M. J. de O., Barboza, H. T. G., Junior, M. F., Oliveira, A. H., ... Barbosa, W. J. (2013). Evaluation of Packaging and Edible Coating on Postharvest Strawberry. 7th International Postharvest Symposium, (November), 533–538. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.1012.71>

LANDIM, A. P. M. et al. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. *Polímeros*, [S.L.], v. 26, n., p. 82-92, 2016.

LEME, A., Groppo, V. D., Romero, A. D. C., Spoto, M. H. F., & Jacomino, A. P. (2007). Influência do uso de películas comestíveis em laranja pêra minimamente processada. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, 25(1), 15-24.

LEITE, Os Quilombos no Brasil: questões conceituais e normativas. *Etnográfica*, Vol. IV (2), 2000, pp.333-354. Disponível em:

[http://ceas.iscte.pt/etnografica/docs/vol\\_04/N2/Vol\\_iv\\_N2\\_333-354.pdf](http://ceas.iscte.pt/etnografica/docs/vol_04/N2/Vol_iv_N2_333-354.pdf).

LISBOA, Danusa. *Benedita: Faculdade de Agronomia e medicina agricultura e piscicultura familiar no povoado mesquita: uma comunidade tradicional descendente de quilombolas a Veterinária*, Universidade de Brasília, 2018, XX páginas. Monografia.

LISBOA, Danusa. *Benedita. Bem viver no quilombo mesquita: O saber local de uma comunidade tradicional de remanescentes quilombola-graduação em arquitetura e Urbanismo*. Brasília, DF, Brasil. *Cadernos de Arquitetura e Urbanismo*. 2022.

LISBOA, Danusa. *Benedita. A educação fundamental no Quilombo Mesquita: como é; como deveria ser e como podemos aprimorar?* / Danusa Benedita Lisboa -- Brasília, 2022. Monografia (Licenciatura em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto

Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, 2022. Orientadora: Andreia Maria da Silva.

LISBÔA, Dalila Maria de Fátima LL769s saúde sexual e reprodutiva das mulheres do quilombo mesquita: entre perspectiva e direitos / Dalila Maria de Fátima Lisbôa; orientador Lucélia Luiz Pereira. -- Brasília, 2022. 115 p.

LOPES, A. R., D ragunski, D. C., Caetano, J., Francisco, C. B., & Júnior, L. F. B. (2018). Conservação de goiabas com revestimentos comestíveis de amido e caseína com extrato de barbatimão. *Revista Engenharia na Agricultura*, 26(4), 295-305.

LUENGO, R. F. A.; Calbo, A. G. Embalagens para comercialização de hortaliças e frutas. Circular Técnico 44. Brasília, DF: Embrapa, DF, 2006. 6p.

MALGARIM, M. B., Cantillano, R. F. F., & Treptow, R. de O. (2007). <b>Armazenamento refrigerado de laranjas cv. Navelina em diferentes concentrações de cera à base de carnaúba</b>; - DOI: 10.4025/actasciagron. v29i1.72. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 29(1), 99-105. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v29i1.72>.

MARCONCINI, J. M. Embalagens utilizadas para frutas e hortaliças minimamente processadas. In: Ferreira, M. D. Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 247-268.

MCGUIRE, R.G. Reporting of objective colour measurements. *HortScience*, v. 27, p. 1254- 1255, 1992.

MARI, M., Bautista-baños, S. and Sivakumar, D. Decay control in the postharvest system: Role of microbial and plant volatile organic compounds. *Postharvest Biology and Technology*, v. 122, p. 70-81, 2016.

MARQUEZ BELO, Ana Paula. Característica Sensorial e Físico-Química de Tangerinas Produzidas em Goiás [manuscrito]/Ana Paula Marquez Belo. 2017.

MEDINA, Gabriel. Agricultura familiar em Goiás: lições para o assessoramento técnico. 3. ed. rev. e ampl. Goiânia: Editora UFG, 2016

MELLINAS, C., Ramos, M., Jiménez, A., Garrigós, M.C., 2020. Recent Trends in the Use of Pectin from Agro-Waste Residues as a Natural-Based Biopolymer for Food Packaging Applications. *Materials* 13. <https://doi.org/10.3390/ma13030673>

MELO, Fernanda dos Santos Nunes de. "Qualidade de goiaba, paluma minimamente processada sob recobrimentos a base de quitosana, cloreto de cálcio e alginato." (2015).

MENDONÇA, V.; Ramos, J. D.; Rufini, J. C. M.; Araújo Neto, S. E. de; Rossi, E. P. Qualidade de frutos de tangerineira Ponkan após poda de recuperação. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 30, n. 2, p. 271-276, 2006.

MONTERO, C. R. S.; Schwarz, L. L.; Santos, L. C. dos; Andreazza, C. S.; Kechinski, C. P.; Bender, R. J. Postharvest mechanical damage affects fruit quality of 'Montenegrina' and 'Rainha' tangerines. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v. 44, n. 12, p. 1636-1640, 2009

MORETTI, C. L. Panorama do processamento mínimo de hortaliças. In: Encontro Nacional sobre processamento mínimo de frutas e hortaliças, v. 3, p. 1-8, Viçosa. UFV, 2004.

NERES, M. B. Quilombo Mesquita: história, cultura e resistência, Brasília, DF: Gráfica Conquista, 2016, 148 p.

NEVES, M.F, Trombin, V.G. 2017. Anuário da citricultura. São Paulo: CitrusBr. 57 p.

NJOMBOLWANA, N. S., Erasmus, A., Van zyl, J. G., Du plooy, W., Cronje, P. J., Fourie, P. H. Effects of citrus wax coating and brush type on imazalil residue loading, green mould control and fruit quality retention of sweet oranges. *Postharvest biology and technology*, n. 86, p. 362-371, 2013.

OLIVEIRA, M. A.; Cereda, M. P. Efeito da Película de Mandioca na Conservação de Goiabas. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 2, n. 1-2, p. 97-102, 1999.

PACHECO, C., Schinor, E. H., Azevedo, F. A., Bastianel, M., Cristofani-yali, M. Caracterização de frutos do tangor TMXLP 290 para mercado de fruta fresca. *Revista Brasileira de Fruticultura*. v, 36, p. 805-812, 2014.

PEIXOTO, M.; Pinto, H. S. Desperdício de Alimentos: questões socioambientais, econômicas e regulatórias: Boletim Legislativo nº 41, de 2016. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas, 2016. 14 p.

PEREIRA, G. S., Machado, F. L. C., & Costa, J. M. C. (2014). Aplicação de recobrimento prolonga a qualidade póscolheita de laranja 'Valência Delta' durante armazenamento ambiente. *Ciência Agrônômica*, 45, 520-527.

PIO RM, Minami K, Figueiredo JO (2001) Características do fruto da variedade Span Americana (*Citrus reticulata* Blanco): uma tangerina tipo Ponkan de maturação precoce. *Revista Brasileira de Fruticultura* 23(2): 325-329.

PRESTES, M. T. Efeitos de diferentes doses de esterco de gado, no desenvolvimento e no balanço nutricional de mudas do Angico (*Anadenanthera macrocarpa*) /; orientação de Maria Lucrécia Gerosa Ramos - Brasília, 2007. 51 p. i Dissertação de Mestrado (M) - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2007.

PORAT, R. et al. Reduction of postharvest rind disorders in citrus fruit by modified atmosphere packaging. *Postharvest Biology and Technology*, v.33, n.1, p.35-43, 2004.

REITZ, Herman J.; Embleton, Tom W. Production practices that influence fresh fruit quality. *Fresh citrus fruits*. Westport: The AVI Publishing Co, p. 49-77, 1986.

RIBEIRO, T. P., Lima, M. A. C. D., Trindade, D. C. G. D., Santos, A. C. N. D. & Amariz, A. (2009). Uso de revestimentos à base de dextrina na conservação pós-colheita de manga 'Tommy Atkins'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 31, 343-351.

SALIBE, A.A. Curso de especialização em fruticultura: cultura de citros. 3. Ed. Recife: SUDENE/UFRPe, 1977. 188p.

SALTVEIT, M. E. Physical and physiological changes in minimally processed fruits and vegetables. In: Tomásbarberán, F. A. (Ed.). *Phytochemistry of Fruit and Vegetables*. [S. l.]: Oxford University Press, 1997. p. 205-220.

SANCHES, A. G.; Silva, M. B. da; Moreira, E. G. S.; Cosme, S. S.; Cordeiro, C. A. M. Radiação UVC na longevidade pós-colheita de tangerinas sob refrigeração. *Revista Agrarian, Dourados*, v. 10, n. 36, p. 129-135, 2017.

SÁNCHEZ, M. T.; Pérez-Marín, D.; Flores-Rojas, K.; Guerrero, J. E.; Garrido-Varo, A. Use of near-infrared reflectance spectroscopy for shelf-life discrimination of green asparagus stored in a cool room under controlled atmosphere. *Talanta, Oxford*, v. 78, n. 2, p. 530-536, 2009.

SANTOS, L. O. Armazenamento refrigerado, atmosfera controlada e desverdecimento de tangerinas. Tese Doutorado em Agronomia, Área de Produção Vegetal – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal. São Paulo, 2011.

SANTOS, Fernanda Rodrigues dos Caracterização físico-química de frutos e determinação de óleos essenciais da casca de trinta variedades de laranjas doces [manuscrito] / Fernanda Rodrigues dos Santos. - 2020.

SEBRAE. Serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas. O cultivo e o mercado da tangerina. SEBRAE NACIONAL, 2016.

SILVA, W. A. da, & Mira, F. J. B. de. Condições de vida dos agricultores familiares quilombolas. Geografia (Londrina), 31(2), 129–149, 2022.

SILVA, A. F., Silva, B. M., Sousa, A. S. B., Figueiredo, V. M. A., Mendonça, R. M. N. & Silva, S. M. Quality, bioactive compounds and antioxidante activity during maturation of oranges produced in the Borborema territory. Revista Caatinga, v. 32, n. 2, p. 526-536, 2019.

SILVA, S. R., Girardi, E. A., Santos, M. G. Cantuarias-Avilés, T. E. e Stuchi E.S. (2008). Desenvolvimento, produção e qualidade de frutos de seleções de tangerineira Clementina sob clima subtropical no Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura, 40, 1-10. <https://dx.doi.org/10.1590/0100-29452018051>.

SILVA, P. A. M. Influência da lâmina de irrigação e área deumedecimentonocrescimentoeproduçãodetangorMurcote.1999.117p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) -Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

SINGH, K. K.; Reddy, B. S. Post-Harvest Physico-Mechanical Properties of Orange Peel and Fruit. Journal of Food Engineering, Cesena, v. 73, n. 2, p. 112-120, 2006.

SOUZA, Antonia Erica Santos de Resposta da copa da limeira-ácida 'tahiti' a novos genótipos de portaenxertos nas condições de Capitão Poço- PA / Antonia Erica Santos de Souza, Maria Thalia Lacerda Siqueira. - 2021.

SOUZA, Gaspar JW, Siqueira DL de (1994) Maturação e Qualidade da laranja ‘Bahia’ (Citrus sinensis), cultivada na Zona da Mata de Minas Gerais. In: Congresso brasileiro de fruticultura. Resumos. Salvador, BA: RBF, 2(13): 213.

TREVISAN, R.; Treptow, R. de O.; Gonçalves, E. D.; Antunes, L. E. C.; Herter, F. G. atributos de qualidade considerados pelo consumidor de Pelotas/RS, na compra de pêssego in natura. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 371-374, 2006.

VALE, Adriana Aparecida Souza et al. Alterações químicas, físicas e físico-químicas da tangerina 'Ponkan'(Citrus reticulata Blanco) durante o armazenamento refrigerado. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 30, p. 778-786, 2006.

VALÉRIO, D. B. Avaliação de diferentes formas de acondicionamento na qualidade pós-colheita de mamão papaia (*Carica papaya* L.). 2017. 31p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2017.

VALENCIA-CHAMORRO, S. A., Pérez-gago, M. B., Del Río, M. A., Palou, L. Effect of Antifungal Hydroxypropyl Methylcellulose-Lipid Edible Composite Coatings on Penicillium Decay Development and Postharvest Quality of Cold-Stored “Ortanique” Mandarins. *Journal of food science*, v. 75, p. 418-426, 2010.

VASCONCELOS, Luís Henrique Costa et al. Avaliação pós-colheita de tangerinas 'Dekopon' submetidas a radiação ultravioleta C, atmosfera modificada passiva e beneficiamento. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 6, p. e200963678-e200963678, 2020.

VILAS-BOAS E VB, Reis JMR, Lima LC, Chitarra AB, Ramos JD (1998) Influência do tamanho sobre a qualidade da tangerina, variedade Ponkan, na cidade de Lavras - MG. *Revista Universitária de Alfenas* 4:131- 135.

VOLPE, C.A.; Schöffef, E.R.; Barbosa, J.C. Influência da soma térmica e da chuva durante o desenvolvimento de laranjas 'Valência' e 'natal' na relação entre sólidos solúveis e acidez e no índice tecnológico do suco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 436-441, 2002.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. O campesinato brasileiro: uma história de resistência. *Revista de economia e sociologia rural*, v. 52, p. 25-44, 2014.

XAVIER, Leticia Ferreira. Potencialidades em torno do turismo no espaço rural em territórios quilombolas da agricultura familiar do Mato Grosso do Sul. 2023.

ZANCHI, V. V.; Costa, E. F.; Schwantes, F.; Xavier, L. F. Desempenho das exportações brasileiras de frutas in natura (1996-2007): uma análise sob a ótica do modelo gravitacional. *Teoria e Evidência Econômica*, Passo Fundo, v. 19, n. 41, p. 9-34, 2013.