



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

**JAKELINY FERNANDES DINIZ
SAMYLLA PEREIRA GOMES**

**REVESTIMENTOS ALTERNATIVOS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO
PEPINO CAIPIRA (*Cucumis sativus*)**

**ARAGUATINS
2024**

JAKELINY FERNANDES DINIZ

SAMYLLA PEREIRA GOMES

**REVESTIMENTOS ALTERNATIVOS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO
PEPINO CAIPIRA (*Cucumis sativus*)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
Superior de Bacharelado em Engenharia
Agrônômica da Unidade Araguatins, do
Instituto Federal do Tocantins, como
exigência à obtenção do título de
Bacharel(a) em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof. Me. Décio Dias Dos Reis

Coorientadora: Prof.^a Dra. Roberta de
Freitas Souza Lobo

ARAGUATINS
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

D585r Diniz, Jakeliny Fernandes
 Revestimentos alternativos na conservação pós-colheita do
 pepino caipira (*Cucumis sativus*) / Jakeliny Fernandes Diniz, Samylla
 Pereira Gomes. – ARAGUATINS, TO, 2024.
 45 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia
Agrônômica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Tocantins, Campus Araguatins, ARAGUATINS, TO, 2024.

Orientador: Me. Décio Dias Dos Reis
Coorientadora: Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo

1. Métodos de conservação. 2. Armazenamento. 3. Durabilidade.
I. Gomes, Samylla Pereira. II. Reis, Décio Dias Dos III. Lobo, Roberta
de Freitas Souza. IV. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).**



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “REVESTIMENTOS ALTERNATIVOS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO PEPINO CAIPIRA (CUCUMIS SATIVUS)”

**AUTORAS: Samylla Pereira Gomes
Jakeliny Fernandes Diniz**

ORIENTADOR: Prof. Me. Décio Dias dos Reis
COORDENADORA: Prof.ª Dr.ª Roberta de Freitas Souza Lobo

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

Aprovado em 06 de novembro de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Decio Dias dos Reis, Servidor**, em 06/11/2024, às 10:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Timoteo de Sousa Oliveira Lemes, Servidor**, em 06/11/2024, às 10:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcio Rogerio Pereira Leite, Servidor**, em 06/11/2024, às 10:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftoc.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2558097** e o código CRC **2ED16FAA**.

Dedicamos este trabalho aos nossos amados pais, Maria de Lourdes P. S. Gomes, Wanderley Pereira Gomes (*in memoriam*), Maria do Socorro B. Fernandes e Carlos Alberto Diniz, pelo apoio, encorajamento, atenção e paciência durante essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por nos fazer chegar até aqui, pelo cuidado em todos os momentos, nos dando força para alcançar mais uma etapa tão importante em nossas vidas. Aos nossos pais, Maria de Lourdes P. S. Gomes, Wanderley Pereira Gomes (*in memoriam*), Maria do Socorro B. Fernandes e Carlos Alberto Diniz, as nossas irmãs Ludymilla Mayelle P. Gomes, Lorena Cristina S. Gomes, Adriana F. Diniz, Romária F. Diniz e Ryanna F. Diniz, por toda ajuda, incentivo e amor. Vocês são a razão de tudo isso e sempre ocuparão um lugar especial em nossos corações.

Aos nossos familiares, de forma geral, por todo apoio e incentivo para que esse objetivo fosse alcançado. Aos meus avós Apolinário M. Fernandes (*in memoriam*) e Maria da Conceição (*in memoriam*) por todo o amor e incentivo prestado durante a minha criação, saudades eternas.

Aos nossos amigos Aline Aguiar, Amanda Gissele, Ana Luíza Leandro, Marcos Vinicius, Natalia Cristina, Samara Gomes, Samara Sousa e Samuel Vinícius, por todo afeto e parceria.

A todos os professores do IFTO, em especial a nossa coorientadora Roberta de Freitas Souza Lobo, pelos ensinamentos compartilhados, pela paciência, atenção e disponibilidade.

Aos professores Márcio Rogério Pereira Leite e Timóteo de Sousa Oliveira Lemes, pela disponibilidade em compor nossa banca avaliadora e por quem temos grande admiração profissional. Ao professor Décio Dias dos Reis, por dedicar seu tempo e conhecimento para nos auxiliar durante esse trabalho.

Agradecemos também a técnica de laboratório Valéria Cristina (laboratório de Microscopia) por ceder o local para que este trabalho pudesse ser realizado. Não podemos deixar de agradecer aos funcionários do Setor de Olericultura da Instituição, pela ajuda durante a coleta dos frutos para o experimento.

Por fim, expressamos nossa gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste sonho.

“Por isso não tema, pois estou com
você; não tenha medo, pois sou o
seu Deus. Eu o fortalecerei e o
ajudarei; Eu o segurarei com a minha
mão direita vitoriosa”. Isaías 41:10

RESUMO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) apresenta grande importância comercial, sendo muito apreciada e consumida em todo Brasil, na forma crua, em saladas e curtido em salmoura (pickles), é usado também como forma de tem sua durabilidade pós-colheita de no máximo sete dias em condições de prateleira. Contudo, sob refrigeração de 10° C essa durabilidade pode ser estendida por até 14 dias. Temperaturas abaixo de 7° C causam injúrias ao fruto. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação dos revestimentos alternativos, cera de abelha, óleo de babaçu, fécula de mandioca e filme PVC na conservação pós-colheita dos frutos de pepino caipira, visando avaliar seu efeito, qualidade, variáveis físico-químicas e prolongamento da sua vida útil. O experimento foi conduzido no IFTO – *Campus Araguatins*, sob delineamento experimental Inteiramente Casualizado (DIC), em esquema fatorial 5 x 4 com 4 repetições. Os tratamentos testados foram: T1 - Testemunha, T2 - Fécula de mandioca (5%) + glicerol (1,5%), T3 - Óleo de coco babaçu (100%), T4 - Cera de abelha e T5 - Filme PVC transparente. A condução do experimento ocorreu nos períodos de 01 à 15 de julho, com quatro épocas de avaliação (3, 6, 9 e 13 dias). As variáveis físico-químicas analisadas foram: perda de massa fresca, pH, sólidos solúveis totais (STT), medido em °Brix e acidez titulável total (ATT). Após, os dados foram submetidos às análises de variância (ANOVA), com significância constatada pelo teste F e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) pelo SISVAR versão 5.6. O tratamento T3 (Óleo de coco babaçu 100%) foi o mais eficiente para evitar a perda de massa fresca dos frutos, Quanto aos teores de sólidos solúveis totais, os tratamentos T1 (Testemunha), T3 (Óleo de coco babaçu 100%), T4 (Cera de abelha 14%) e T5 (Filme PVC) apresentaram menores valores. Referente aos valores de pH, o tratamento T5 (Filme PVC) se mostrou mais eficiente. Em relação a variável acidez titulável total (ATT), não houve interação significativa para tratamentos e épocas.

Palavras-chave: Métodos de conservação. Armazenamento. Durabilidade.

ABSTRACT

Cucumber (*Cucumis sativus* L.) is of great commercial importance and is highly appreciated and consumed throughout Brazil, both raw and in salads and pickled. It is also used as a way to preserve its shelf life for up to seven days after harvest. However, under refrigeration at 10°C, this shelf life can be extended to up to 14 days. Temperatures below 7°C cause damage to the fruit. The objective of this study was to evaluate the effect of applying alternative coatings, beeswax, babassu oil, cassava starch and PVC film on the postharvest preservation of country cucumber fruits, aiming to evaluate their effect, quality, physical-chemical variables and extension of their shelf life. The experiment was conducted at IFTO – Araguatins *Campus*, under a Completely Randomized (CRD) experimental design, in a 5 x 4 factorial scheme with 4 replications. The treatments tested were: T1 - Control, T2 - Cassava starch (5%) + glycerol (1.5%), T3 - Babassu coconut oil (100%), T4 - Beeswax and T5 - Transparent PVC film. The experiment was conducted from July 1st to 15th, with four evaluation times (3, 6, 9 and 13 days). The physicochemical variables analyzed were: fresh mass loss, pH, total soluble solids (TSS), measured in °Brix and total titratable acidity (ATT). Afterwards, the data were submitted to analysis of variance (ANOVA), with significance verified by the F test and the means of the treatments compared by the Scott-Knott test at the 5% probability level ($p \leq 0.05$) by SISVAR version 5.6. Treatment T3 (100% babassu coconut oil) was the most efficient in preventing the loss of fresh mass of the fruits. Regarding the total soluble solids content, treatments T1 (Control), T3 (100% babassu coconut oil), T4 (14% beeswax) and T5 (PVC film) presented lower values. Regarding pH values, treatment T5 (PVC film) was more efficient. Regarding the total titratable acidity (TTA) variable, there was no significant interaction between treatments and times.

Keywords: Conservation methods. Storage. Durability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Pepinos após colhidos, indo para a etapa de lavagem	24
Figura 2 - (A) Pepinos selecionados para compor o experimento; (B) Frutos de pepino imersos em solução de hipoclorito de sódio a 5%; (C) Mesa com os frutos higienizados para aplicação dos revestimentos; (D) Frutos acomodados com os revestimentos já aplicados.	25
Figura 3 - Fruto sem nenhuma aplicação de revestimento (testemunha)	25
Figura 4 - (A) Tratamento com fécula (5%) e glicerol (1,5%); B) Processo de submersão do fruto no revestimento	26
Figura 5 – Aplicação do revestimento óleo de coco (100%)	27
Figura 6 - (A) Solução de cera de abelha 14% pronta; (B) Imersão do fruto na solução.....	28
Figura 7 – (A) Revestindo fruto com filme PVC; (B) Fruto já revestido com o tratamento	28
Figura 8 - Leitura do pH no equipamento phmetro.....	29
Figura 9 - Medição do °Brix do pepino (SST) no refratômetro.....	30
Figura 10 - Realização da Acidez Titulável Total (ATT)	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quadro da Análise de Variância (ANOVA), para as fontes de variação e variáveis analisadas.	32
Tabela 2 - Valores de perda de massa fresca (%) em frutos de pepino caipira (<i>Cucumis sativus</i> L.), submetidos a diferentes revestimentos alternativos, em função do tempo de armazenamento (13 dias) com temperatura média de 22 °C.	33
Tabela 3 - Teores de sólidos solúveis totais (SST) em frutos de pepino caipira (<i>Cucumis sativus</i> L.), expressos em °Brix, submetidos a diferentes revestimentos alternativos, em função do tempo de armazenamento (13 dias) com temperatura média de 22 °C.....	35
Tabela 4 - Valores de pH em frutos de pepino caipira (<i>Cucumis sativus</i> L.), submetidos a diferentes revestimentos alternativos, em função de tempo de armazenamento (13 dias) com temperatura média de 22 °C.	37
Tabela 5 - Valores para Acidez Titulável Total (ATT) em frutos de pepino caipira (<i>Cucumis sativus</i> L.), expressos em % ácido cítrico, submetidos a diferentes revestimentos alternativos, em função de tempo de armazenamento (13 dias) com temperatura média de 22 °C.	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 A cultura do pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.).....	15
2.2 Cultivar “Caipira”	16
2.3 Produção e importância econômica.....	16
2.4 Características edafoclimáticas.....	17
2.5 Propriedades nutricionais	17
2.6 Características fisiológicas dos frutos.....	18
2.7 Colheita e pós colheita	18
2.8 Materiais utilizados como revestimentos na pós-colheita	19
2.8.1 Fécula de mandioca	20
2.8.2 Óleo de babaçu	21
2.8.3 Cera de abelha.....	21
2.8.4 Filme de PVC	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1 Localização do experimento	23
3.2 Delineamento experimental e descrição dos tratamentos	23
3.3 Condução do experimento	23
3.4 Preparo dos revestimentos e aplicação nos tratamentos	25
3.4.1 Testemunha	25
3.4.2 Fécula de mandioca (5%) + glicerina (1,5%).....	26
3.4.3 Óleo de babaçu refinado	26
3.4.4 Cera de abelha (14%)	27
3.4.5 Filme de PVC	28
3.5 Variáveis analisadas	28
3.5.1 Análises físicas.....	29
3.5.2 Análises químicas	29
3.6 Análise estatística	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 Perda de massa fresca.....	32
4.2 Sólidos Solúveis Totais (SST).....	34
4.3 pH	36
4.4 Acidez Titulável Total (ATT)	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS.....	41

1. INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) é uma cucurbitácea originária da Índia, tendo como maior produtor atualmente, a China, responsável por um percentual mundial de cerca de 60% da produção, seguida pela Turquia, Irã, Rússia e Estados Unidos. Existem no mercado brasileiro quatro tipos de pepino são eles: “caipira”, “conserva”, “aodai ou comum” e “japonês ou aonaga” (CARVALHO *et al.*, 2013).

Essa hortaliça apresenta grande importância comercial, sendo muito apreciada e consumida em todo Brasil, na forma crua, em saladas e curtido em salmoura (picles), é usado também como forma de cremes, dentre outros produtos para a pele. Somente na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) foram vendidas 52,3 t, em 2017 (EMBRAPA, 2018).

Além do valor econômico e alimentar, o cultivo de cucurbitáceas também tem grande importância social, a geração de empregos diretos e indiretos, pois demanda grande quantidade de mão-de-obra, desde o cultivo até a comercialização (CHIQUEITO, 2007).

O pepino constitui-se de 95% de água; é rico em vitaminas A, B, C e K, potássio, sódio, cálcio, magnésio, silício, enxofre, flúor, fósforo, cloro, ferro; tem propriedades medicinais como anti-inflamatório, sonífero, calmante, estimulante, refrescante, digestivo, diurético, sedativo, aperiente, remineralizante, tônico (ARAÚJO, 2022).

O fator mais importante que afeta a vida pós-colheita de hortaliças é a temperatura, pois este método de preservação apresenta um intenso efeito sobre as taxas de reações biológicas, como o metabolismo e a respiração (EMBRAPA, 2018). A durabilidade do pepino depois de colhido é de no máximo sete dias em condições de prateleira. Contudo, sob refrigeração de 10° C essa durabilidade pode ser estendida por até 14 dias. Temperaturas abaixo de 7° C causam injúrias ao fruto, por isso, quando colocado em geladeira, os frutos devem ser embalados em sacos plásticos perfurados e dispostos na porção inferior do refrigerador (CARVALHO *et al.*, 2013).

Segundo Fratari (2021), a aplicação dos revestimentos alimentícios em frutos busca, a partir do controle das transferências de gases entre os frutos e o ambiente

externo (respiração), diminuir o ritmo dos processos de putrefação no pós-colheita, controlando assim o desenvolvimento de microrganismos em sua superfície.

Desta forma, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da aplicação dos diferentes revestimentos, cera de abelha, óleo de babaçu, fécula de mandioca e filme de PVC na conservação pós-colheita dos frutos de pepino caipira, visando avaliar seu efeito na qualidade, variáveis físico-químicas e prolongamento da sua vida útil.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.)

O pepino (*Cucumis sativus* L.) é uma hortaliça pertencente à família das Cucurbitáceas. A planta tem origem Asiática, foi domesticada na China e vem sendo cultivada na Índia há mais de 3000 anos. De acordo com historiadores, foi muito popular nas civilizações antigas do Egito, Grécia e Roma, cujos povos utilizaram-no tanto como alimento quanto por suas propriedades benéficas na cicatrização da pele (NICK e BORÉM, 2019, p.14).

A partir de então, vem se disseminando pelo planeta, sendo empregado para fins alimentares, farmacêuticos e cosméticos. A cultura é produzida por todo o mundo e, em 2016, ganhou destaque na produção, ocupando o quarto lugar no ranking mundial (BORGES, 2019, p. 4).

No Brasil, a cultura do pepino se destaca entre as hortaliças de maior relevância comercial. Contudo, o pepino é cultivado em áreas reduzidas, e sua produção é destinada ao fornecimento do mercado interno, sendo que as quantidades destinadas à exportação são inexpressivas (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Há cultivares diversas, de acordo com o destino da produção. É uma hortaliça anual, cultivada no Brasil desde o século XVI (DUMONT 2013).

A família na qual o pepino pertence, engloba cerca de 100 gêneros com mais de 800 espécies silvestres e cultivadas, distribuídas em regiões tropicais, subtropicais e temperadas. A maioria das espécies é de regiões quentes do leste e do sul da África, porém o gênero mais importante é o Cucurbita que é nativo das Américas. Entre as espécies cultivadas no Brasil destacam-se diversas culturas, dentre elas a do pepino (EMBRAPA, 2010).

O pepineiro caracteriza-se por ser uma planta herbácea e anual, com hastes longas e com crescimento indeterminado, que se desenvolve tanto de forma horizontal quanto na vertical. Suas ramas possuem gavinhas que ajudam na fixação da planta em qualquer tipo de suporte. Apresenta folhas grandes, ásperas, e de coloração verde-escuras. Possui sistema radicular com cerca de 30 cm de profundidade e lateralmente pode atingir até 2 m (FILGUEIRA, 2000).

2.2 Cultivar “Caipira”

O pepino do tipo caipira é caracterizado por frutos verde-claros com a presença de listras longitudinais e uma mancha denominada de “barriga branca”, geralmente vista em frutos oriundos de cultivos sem tutoramento. A colheita dos frutos é realizada quando atingem aproximadamente 15 cm de comprimento e 5 a 6 cm de diâmetro, dependendo das exigências de cada mercado. O fruto pode ser trilocado ou pentalocado. Cultivares com acúleos brancos são os preferidos, pois apresentam maior conservação pós-colheita (CARVALHO *et al.*, 2013).

Essa cultivar apresenta características marcantes como sabor agradável e sem amargor, polpa com textura macia, além da presença de sementes grandes e firmes. No que se refere ao tamanho, o pepino caipira geralmente é menor e mais espesso em comparação às outras variedades de pepinos, como o pepino japonês, por exemplo, que é mais longo e fino. Os frutos apresentam forma cilíndrica ou ligeiramente curva (CEAGESP, 2023).

2.3 Produção e importância econômica

A cultura do pepino é cultivada na maioria dos estados brasileiros. A produção diversificada e adaptável do pepino no Brasil reflete a variação do calendário de cultivo, que se ajusta às diferentes condições climáticas de cada região. Apesar de sua capacidade de adaptação, é durante o verão que a produção atinge seu ápice, visto que temperaturas mais baixas interferem no desenvolvimento da planta e diminuem o período de colheita (LENNON, 2023).

De acordo com dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em seu levantamento de 2017, o Brasil registra uma produção anual de pepinos que ultrapassa a marca de 200 mil toneladas, o que movimenta um pouco mais de R\$1 milhão. Os estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e Amazonas despontam como os principais produtores desse vegetal tão apreciado na culinária nacional.

O Tocantins foi responsável por 369 Toneladas em 2017, os municípios de Porto Nacional, Wanderlândia, Ananás, Palmas e Babaçulândia, são considerados os principais produtores do Estado, sendo responsáveis por aproximadamente 40%

da produção tocaninense, o que corresponde a 147 toneladas de frutos (IBGE, 2017).

2.4 Características edafoclimáticas

O desenvolvimento do pepineiro pode ocorrer em diversos tipos de solo, mas recomenda-se o cultivo em solos argilo-arenosos, férteis, ricos em matéria orgânica, bem drenados e que não apresentam acidez elevada. É considerada uma cultura exigente em solos com boa aeração, tornando importante o manejo da água no solo, para evitar encharcamentos e a consequente falta de oxigênio e deficiência hídrica, que pode resultar em prejuízos na produtividade (MASCARENHAS *et al.*, 2007).

De acordo com Cañizares (1998) o pepino se adapta bem a regiões com clima variando de ameno a quente com temperatura de 20 a 30°C, visto que baixas temperaturas interferem diretamente em seu desenvolvimento sobretudo nos 35 dias posteriormente a germinação, ainda assim com a utilização de ambientes protegidos a cultura poderá se desenvolver bem mesmo em lugares com clima frio.

Para Cavarianni e Fernandes (2003), o pepino necessita de temperatura superior à da abobrinha e inferior a do melão, sendo a faixa ideal de umidade relativa entre 70 e 90%. Assim, outro fator capaz de interferir na produção é o fotoperíodo, uma vez que dias curtos associados com temperaturas amenas, podem acarretar no pepino a formação de flores femininas, o que é altamente desejável em se tratando de hortaliças de frutos.

2.5 Propriedades nutricionais

O pepino apresenta em sua composição nutricional aproximadamente 95% de água, sendo uma hortaliça relativamente rica em fibras, possuindo grande importância para o sistema digestivo. Além disso, possui baixo teor de calorias e contém pequenas quantidades de vitamina C, folato, potássio e vitamina A, que está contida na casca e que geralmente não é aproveitada, é uma hortaliça refrescante, ideal para consumo em dias quentes (CARVALHO *et al.*, 2013). Além disso, o teor de açúcar é reduzido e o valor energético é baixo (ALMEIDA, 2006).

2.6 Características fisiológicas dos frutos

Segundo Filgueira (2000), o fruto é uma baga, de formato cilíndrico com 3 a 5 lóculos, sendo mais comum o fruto trilocular. Sua coloração varia de verde-claro a verde-escuro e, no caso de frutos derivados de plantas enxertadas, são brilhantes. Apresenta acúleos de coloração escura ou branca, tendo a cor branca relação direta à maior resistência ao amarelecimento em pós-colheita.

Atualmente, a cultura está reunida em cinco grupos ou tipos: O tipo caipira é caracterizado por frutos verde-claros com manchas escuras na região do pedúnculo, com cerca de 15 cm. O tipo aodai ou comum apresenta coloração verde-escura e formato cilíndrico, possui sabor agradável sendo muito apreciado em regiões metropolitanas. Já o pepino do tipo japonês se define por frutos trilocolados, de coloração verde-escura, alongados, com a existência de espinhos brancos, sendo colhidos com 20 a 30 cm. O tipo industrial ou conserva apresenta frutos colhidos de forma prematura, entre 5 a 7 cm, com coloração verde escura (CARVALHO *et al.*, 2013).

2.7 Colheita e pós-colheita

O período de início da colheita do pepino se dá por volta dos 40 a 50 dias após a semeadura, podendo se estender por 60 a 80 dias dependendo das condições nutricionais e sanitárias das plantas. É comprovado que colheitas em dias alternados estimulam a frutificação e elevam a produtividade (CARVALHO *et al.*, 2013).

O pepino é um fruto carnoso, podendo ser utilizado como um indicador morfológico do momento da colheita, uma vez que sua cor muda ao longo do tempo. Existem poucos estudos que abordam as características visuais externas dos frutos de pepino no estágio de maturidade fisiológica. Frutas e hortaliças são extremamente perecíveis, devido ao seu alto conteúdo de água, resultando em uma vida útil pós-colheita restrita (PINHO *et al.*, 2015).

Fatores pré e pós-colheita podem afetar a qualidade dos frutos colhidos, como condução, manejo dos solos e da irrigação, ponto e sistemas de colheita, danos causados por fatores bióticos e abióticos, temperatura durante o processo produtivo e na fase de pós-colheita, formas de acondicionamento e transporte. A

definição do ponto de colheita, portanto, depende de uma série de fatores relacionados com a fase anterior à colheita, como a disponibilidade de nutrientes, temperatura, comprimento do dia, dentre outros, que influenciam diretamente a qualidade do produto (ROSA, 2018).

2.8 Materiais utilizados como revestimentos na pós-colheita

Quando colhida, a maioria das frutas, especialmente cultivadas em ambiente tropical, apresentam aceleração de maturação e deterioração em decorrência das mudanças bioquímicas e fisiológicas, bem como de procedimentos relacionados ao acondicionamento e práticas de manuseio inadequadas (ALMINO; SANTOS, 2020). O transporte em altas temperaturas, a má refrigeração pós-colheita e os danos mecânicos são fatores que cooperam para a redução da vida útil dos vegetais (CARRASCO; GANDRA; CHIM, 2019).

Segundo Barboza *et al.* (2022), a qualidade e armazenamento dos produtos alimentícios podem ser prejudicados por danos ambientais, fisiológicos e microbiológicos. Estes incluem calor, oxidação, umidade, atividade enzimática, bem como ataques de fungos, leveduras e bactérias. Todos os itens acima resultam em perdas significativas de alimentos e desperdício em toda a cadeia de suprimentos pós-colheita.

Os compostos mais utilizados na elaboração de revestimentos comestíveis são as proteínas (gelatina, caseína, ovoalbumina, glúten de trigo, zeína e proteínas miofi brilares), os polissacarídeos (amido e seus derivados, pectina, celulose e seus derivados, alginato e carragena), os lipídios (monoglicerídeos acetilados, ácido esteárico, ceras e ésteres de ácido graxo) ou a combinação destes compostos, o que permite utilizar vantajosamente as distintas características funcionais de cada classe (DE MELLO; VIEIRA, 2012).

Os polissacarídeos têm sido amplamente aplicados devido à sua disponibilidade na natureza, custo-benefício e apresentar boa formação filmogênica. Embora algumas gomas tenham carga negativa, a maioria são compostos neutros e sem carga hidroxila, em sua grande maioria não possui carga apresentando-se como composto neutros e sem carga devido a grande quantidade de hidroxilas. Não geram reações alérgicas e geralmente se dissolvem em água oferecendo boas propriedades mecânicas (BARBOZA *et al.*, 2022).

De acordo com Mendonça (2023), a aplicação de revestimentos comestíveis em frutos tem sido explorada de maneira benéfica para reduzir a taxa de respiração e a perda de umidade dos alimentos. A taxa de respiração está inversamente relacionada à vida útil desses itens. Isso ocorre devido à transmissão de compostos respiratórios que influenciam os processos metabólicos vinculados a parâmetros de qualidade, como firmeza, teor de açúcar, aroma e sabor.

O bom revestimento deve apresentar algumas características básicas, a saber, a facilidade no manuseio (mistura e aplicação), boa aderência e estabilidade no produto, transparência, atoxicidade, ser insípido, sem textura e desfavorável ao crescimento de microrganismos (ROCHA, 2020).

A aplicação de revestimentos comestíveis em frutas objetiva a preservação das propriedades fito e físico-químicas de alimentos por um tempo maior, proporcionando a manutenção das qualidades sensoriais e nutricionais do produto final. Esse benefício ocorre devido a modificação da atmosfera ao redor do fruto, o que resulta em alterações no seu processo de maturação (ALVES, 2022).

2.8.1 Fécula de mandioca

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma das mais importantes culturas alimentares nos trópicos úmidos sendo utilizada como matéria-prima para diversos produtos, como a fécula e seus derivados (FREITAS & LEONEL, 2008).

O revestimento a partir de fécula de mandioca, material constituído por polissacarídeo, apresenta como características a formação de películas resistentes e transparentes, eficientes barreiras à perda de água, bom aspecto e brilho intenso, o que torna os frutos e hortaliças comercialmente atrativos (CEREDA *et al.*, 1992; VILA, 2004).

Segundo Teonis (2023), torna-se uma enorme vantagem a utilização deste revestimento para o uso nos frutos uma vez que traz, além de um bom aspecto, resistência a trocas gasosas, reduz a respiração do fruto e da perda de massa, e preserva por mais tempo a cor, sendo necessário que essa tecnologia seja cada vez mais disseminada, a fim de se tornar uma prática comum no cotidiano das pessoas que precisam preservar sua produção.

2.8.2 Óleo de babaçu

O coco babaçu é considerado um recurso de importância regional significativa, particularmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Suas múltiplas utilizações, que incluem desde a alimentação e vestuário até fontes de energia renováveis, evidenciam a necessidade de um planejamento eficaz para a exploração sustentável deste recurso, que se baseia em práticas extrativistas (CARVALHO, 2007).

A produção de óleo de babaçu é obtida através de extração mecânica a quente ou através de solventes orgânicos. Artesanalmente, as quebradeiras utilizam-se de um sistema caseiro tradicional, pelo processo de fervura para extrair o óleo, o qual se destina ao consumo familiar ou para o mercado local (VIEIRA, 2020).

Abreu (2017), em seu trabalho sobre revestimentos alternativos na conservação pós-colheita de banana 'Mysore', concluiu que os tratamentos à base de óleo de coco babaçu podem retardar a maturação por até 15 dias, prolongando a vida útil dos frutos e mantendo a coloração da casca verde por mais tempo, além de promover a redução na taxa respiratória. Dessa forma, esses estudos apoiam a ideia de que o óleo de coco babaçu pode ser uma alternativa promissora de revestimentos na conservação pós-colheita de hortaliças.

2.8.3 Cera de abelha

A cera de abelha constitui-se de um importante produto apícola, expelido através das glândulas cerígenas das abelhas que estão localizadas na parte inferior do abdômen. A coloração da cera secretada é branca, apresentando a cor amarelada após a incorporação de outros elementos residuais, é produzida basicamente por um composto de hidrocarbonetos, ácidos graxos livres e álcoois de cadeias longas (FREIRE, 2019).

A cera de abelha oferece diversos benefícios, como a segurança para o consumo humano, a capacidade de formar uma barreira lipídica e um custo acessível para aquisição (SILVA *et al.*, 2022). Consoante isto, Fonseca (2012) afirma que a cera de abelha se torna uma boa opção para a elaboração de revestimentos comestíveis, pois, além de ser segura para o consumo humano,

apresenta inúmeros benefícios para a saúde, principalmente por apresentar substâncias bioativas, como o própolis.

Outras características que justificam seu uso como revestimento de frutas é a formação de uma barreira lipídica que inibe a perda de umidade, além de conferir aos filmes formados mais opacidade do que os filmes sem a adição deste lipídeo (NAVARRO-TARAZAGA *et al.*, 2011).

2.8.4 Filme de PVC

O policloreto de vinila (PVC) é um dos polímeros sintéticos com maior escala de produção. O uso de embalagens de polietileno altera a atmosfera, resultando em menor disponibilidade de oxigênio, o que reduz a produção de etileno e, conseqüentemente, aumenta a vida útil dos frutos. Além de serem práticos e com custo relativamente baixo, os filmes poliméricos têm se tornado cada vez mais comuns para prolongar a vida de prateleira de diversos produtos (SOUZA *et al.*, 2009).

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), devido à sua praticidade, custo acessível e eficácia, os filmes plásticos de policloreto de vinila são amplamente utilizados para prolongar a vida pós-colheita, pois diminuem a taxa respiratória, a produção de etileno e retardam o processo de amolecimento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - *Campus Araguatins*, situado no município de Araguatins, com coordenadas geográficas de latitude 5°38'43.12"S e longitude 48°04'12.65"O, e altitude de 122 metros com relação ao nível do mar. O estudo ocorreu em uma sala do Bloco D, no mês de julho de 2024. A região possui clima tropical úmido, com estação seca e chuvosa bem definida, precipitação média anual de 1.700 mm e temperaturas que variam de 21 °C a 26 °C ao longo do ano.

3.2 Delineamento experimental e descrição dos tratamentos

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5 x 4, onde tem-se (5 tratamentos e 4 épocas de armazenamento) com quatro repetições. Os períodos de avaliação foram de 3, 6, 9 e 13 dias após aplicação dos tratamentos. Cada repetição foi correspondente a um pepino, totalizando 80 unidades.

Os tratamentos foram distribuídos de forma aleatória, conforme descritos abaixo:

- T1: Testemunha (sem uso de revestimento);
- T2: Fécula de mandioca (5%) + glicerol (1,5%);
- T3: Óleo de babaçu puro;
- T4: Cera de abelha (14%);
- T5: Filme de PVC + bandeja de isopor.

3.3 Condução do experimento

A coleta dos pepinos foi realizada dia 01 de julho de 2024, nas primeiras horas do dia. Foram utilizados pepinos da variedade caipira, oriundos do setor de Olericultura do IFTO – *Campus Araguatins*. Foram selecionados 80 pepinos, sendo escolhidos aqueles que apresentavam cerca de 15 cm de comprimento, considerado o tamanho ideal para a colheita do fruto (Figura 1).

Figura 1 - Pepinos após colhidos, indo para a etapa de lavagem



Fonte: Dos autores, (2024).

Posterior a coleta dos pepinos, foi realizada a limpeza dos frutos com água e detergente neutro a fim de remover qualquer tipo de sujeira presente nos frutos. Após esse processo os pepinos foram armazenados em caixas plásticas e em seguida encaminharam-se até o bloco D, para a sala onde o experimento foi conduzido.

No mesmo dia, foi realizada a preparação dos revestimentos no laboratório de Bromatologia. Foram preparados os revestimentos a base de cera de abelha 14% e fécula de mandioca 5% + glicerina pura 1,5%. Os demais revestimentos, óleo de babaçu e filme PVC, não necessitaram de preparo e foram comprados em comércio local.

Em seguida, no dia 02 de julho de 2024, ocorreu a montagem do experimento. Em sala, os frutos foram imersos em solução de hipoclorito de sódio a 5% e água destilada, para devida higienização, por aproximadamente 02 minutos. Posterior a higienização, os frutos foram secos com papel toalha e colocados junto aos recipientes (Figura 2). Após esses procedimentos, foi realizada a montagem de cada tratamento a ser testado.

Figura 2 - (A) Pepinos selecionados para compor o experimento; (B) Frutos de pepino imersos em solução de hipoclorito de sódio a 5%; (C) Mesa com os frutos higienizados para aplicação dos revestimentos; (D) Frutos acomodados com os revestimentos já aplicados.



Fonte: Dos autores, (2024).

3.4 Preparo dos revestimentos e aplicação nos tratamentos

3.4.1 Testemunha

O tratamento 1 (testemunha) foi aquele em que não houve aplicação de nenhum tipo de revestimento, sendo analisado de forma natural nas diferentes épocas de avaliação (Figura 3).

Figura 3 - Fruto sem nenhuma aplicação de revestimento (testemunha)



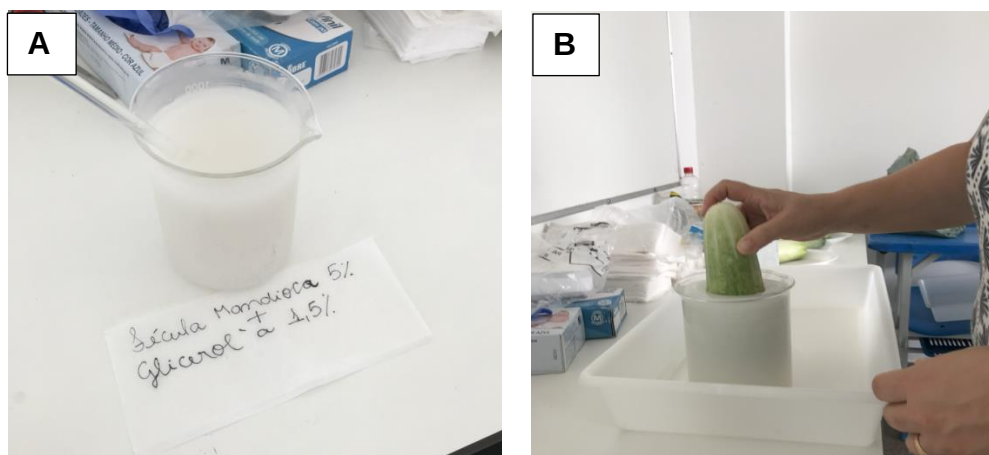
Fonte: Dos autores, (2024).

3.4.2 Fécula de mandioca (5%) + glicerina (1,5%)

O revestimento a base de fécula de mandioca (Tratamento T2), foi realizado em um becker através da diluição da fécula na concentração de 5% (50 g) em 200 ml de água destilada, onde posteriormente, o volume foi completado para 1 litro de solução. Logo, ocorreu também a adição de 15 ml de glicerina, com o intuito de tornar o revestimento com melhor aparência no momento da aplicação.

Em seguida, a mistura foi levada para o agitador magnético até que atingisse uma temperatura de 70°C, onde ocorreu a geleificação da solução, fazendo uso de um termômetro para melhor controle da temperatura. A aplicação do revestimento ocorreu pela imersão dos pepinos na solução (Figura 4).

Figura 4 - (A) Tratamento com fécula (5%) e glicerol (1,5%); B) Processo de submersão do fruto no revestimento



Fonte: Dos autores, (2024).

3.4.3 Óleo de babaçu refinado

Para o revestimento com óleo de babaçu (Tratamento T3), foi utilizado óleo refinado da marca (Leve), sendo aplicado de forma totalmente pura nos pepinos. No momento da aplicação, utilizou-se de um Becker para colocar o óleo e em seguida realizar a imersão dos pepinos na solução (Figura 5).

Figura 5 – Aplicação do revestimento óleo de coco (100%)



Fonte: Dos autores, (2024).

3.4.4 Cera de abelha (14%)

O preparo da solução de cera de abelha a 14 % (T4), deu-se com a utilização de 140 g de cera, 60 ml de óleo de coco babaçu, 60 ml de álcool a 50% e 10 g de hidróxido de sódio. Inicialmente realizou-se a saponificação do óleo de coco, onde foi misturado o óleo de coco + álcool a 50% numa temperatura de 50°C, com auxílio da chapa aquecedora. Em seguida, a solução foi retirada do agitador e acrescentado aos poucos o hidróxido de sódio, voltando para o mesmo por em média 20 minutos ou até sua completa saponificação.

Em segundo momento, foi realizada a emulsão e confecção da cobertura de cera de abelha. A cera na concentração de 14% foi colocada em um Becker de 1000 ml e submetida a 80°C em Banho Maria para liquidificar. Após sua completa liquidificação, adicionou-se o óleo saponificado, aumentando a temperatura do banho maria para 100°C, até a cobertura se homogeneizar por completo.

A aplicação da cobertura se deu pela imersão total dos pepinos na solução, transferidos em seguida para seus recipientes (Figura 6).

Figura 6 - (A) Solução de cera de abelha 14% pronta; (B) Imersão do fruto na solução.



Fonte: Dos autores, (2024).

3.4.5 Filme de PVC

No tratamento com filme de PVC (T5), os pepinos foram colocados em bandejas de isopor e envoltos pelo filme com duas voltas, com a finalidade de criar um ambiente protegido para conservação (Figura 7).

Figura 7 – (A) Revestindo fruto com filme PVC; (B) Fruto já revestido com o tratamento



Fonte: Dos autores, (2024).

3.5 Variáveis analisadas

Para as variáveis físicas e químicas foram analisadas: perda de massa fresca, pH, sólidos solúveis totais (STT), medido em °Brix e acidez titulável total (ATT). As

análises descritas foram realizadas no laboratório de Bromatologia do IFTO – Campus Araguatins.

3.5.1 Análises físicas

3.5.1.1 Perda de massa fresca

A variável perda de massa fresca foi determinada com base nas diferenças de peso observadas entre o momento de montagem do experimento e ao decorrer das épocas de armazenamento. A massa fresca foi medida em balança semi-analítica digital com precisão de 0,050 g, e os resultados apresentados em porcentagem (%).

3.5.2 Análises químicas

3.5.2.1 pH

A leitura do pH foi determinada com auxílio de um pHmetro digital previamente calibrado com soluções tampão de pH 7,0 e 4,0 conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz, 2008. O procedimento se deu através da imersão do eletrodo no suco obtido pela trituração do fruto. Para isso, utilizou-se 10 mL de polpa que foi diluída em 50 mL de água destilada (Figura 8).

Figura 8 - Leitura do pH no equipamento phmetro



Fonte: Dos autores, (2024).

3.5.2.2 Sólidos Solúveis Totais (SST)

O conteúdo de sólidos solúveis (SST) foi realizado através leitura direta em refratômetro digital com escala variando de 0 a 32 °Brix e o resultado expresso em °Brix. O procedimento se deu pela aplicação de 2 gotas da polpa do pepino sobre o equipamento (Figura 9).

Figura 9 - Medição do °Brix do pepino (SST) no refratômetro



Fonte: Dos autores, (2024).

3.5.2.3 Acidez Titulável Total (ATT)

A Acidez Titulável Total (ATT) foi determinada pela diluição de 10 mL de polpa em 50 mL de água destilada, ao qual procedeu-se a titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N, usando 3 gotas do indicador fenolftaleína a 1,0%. A amostra foi titulada sob agitação até atingir coloração levemente rosada (Figura 10) (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Os resultados foram apresentados em porcentagem de ácido cítrico por 100g do fruto. Para o cálculo de acidez em ácido cítrico, fez-se o uso da fórmula abaixo (SPOTO, 2023):

$$\text{ACIDEZ \%} = V \times F(\text{soda}) \times F(\text{ácido}) \times 100 / P \times C$$

Onde,

V = volume de NaOH gasto na titulação em ml;

F(soda) = fator da solução de hidróxido de sódio;

F(ácido) = fator de correção do ácido cítrico;

P = Peso da amostra em g ou volume em ml;

C = fator de correção da soda em normalidade.

Figura 10 - Realização da Acidez Titulável Total (ATT)



Fonte: Dos autores, (2024).

3.6 Análise estatística

Para análise dos dados, realizou-se testes de normalidade e homogeneidade das variâncias dos erros. Considerando as estimativas, foram realizadas as análises de variâncias com significância aferida através do teste F, e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$). Para tanto, utilizou-se do Sistema para Análise de Variância - SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme demonstra a tabela 1, do quadro da Análise de Variância (ANOVA) a 5% de significância, torna-se possível perceber que para variável perda de massa fresca (PMF) houve diferença estatística significativa para tratamentos e épocas isoladamente, como também para a interação entre tratamentos e épocas. Já para as variáveis sólidos solúveis totais, pH e acidez titulável total apresentaram significância somente para tratamentos e épocas isolados.

Tabela 1 - Quadro da Análise de Variância (ANOVA), para as fontes de variação e variáveis analisadas.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio			
		Perda de Massa	SST (°Brix)	pH	ATT
Tratamentos	4	479,07*	0,305*	0,772*	0,0083*
Épocas	3	664,31*	0,876*	0,315*	0,0083*
Tratamentos × Épocas	12	54,43*	0,139 ^{ns}	0,056 ^{ns}	0,0014 ^{ns}
Erro	60	20,77	0,074	0,062	0,0007
Total Corrigido	79				
Média Geral		10,35	2,82	5,990	0,1057
CV (%)		44,03	9,65	4,16	25,84

*: significativo a 5% pelo teste F.

^{ns}: não significativo a 5% pelo teste F.

4.1 Perda de massa fresca

Durante o armazenamento, frutas e hortaliças tendem a perder massa fresca, resultando no murchamento e amolecimento dos tecidos. Segundo Carvalho e Lima (2008), a perda de massa fresca é atribuída a reações metabólicas como a respiração e a transpiração do fruto, que reduzem a quantidade de água presente nos tecidos vegetais.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 2 para perda de massa fresca (PMF), verificou-se que não houve diferença significativa entre os revestimentos utilizados e testemunha (sem revestimento) aos 3 dias de aplicação dos tratamentos (DAT). Ao decorrer dos 6 DAT, nota-se que os tratamentos T3 (Óleo de babaçu 100%), T4 (Cera de abelha 14%) e T5 (Filme PVC) expressaram os menores valores para perda de massa em frutos de pepino. O tratamento T1 (Testemunha) obteve resultado semelhante ao T2 (Fécula de mandioca + glicerol) com as maiores perdas de massa fresca.

Tabela 2 - Valores de perda de massa fresca (%) em frutos de pepino caipira (*Cucumis sativus* L.), submetidos a diferentes revestimentos alternativos, em função do tempo de armazenamento (13 dias) com temperatura média de 22 °C.

Tratamentos		Dias após aplicação dos tratamentos				
		3	6	9	13	Média
T1	Testemunha	7,09 aA	10,26 bA	16,74 bB	24,52 bC	14,65 b
T2	Fécula de mandioca (5%) + Glicerol	5,03 aA	12,32 bB	24,91 cC	28,55 bC	17,70 b
T3	Óleo de coco babaçu (100%)	2,70 aA	4,61 aA	6,05 aA	9,04 aA	5,60 a
T4	Cera de abelha (14%)	4,03 aA	5,02 aA	6,85 aA	14,21 aB	7,53 a
T5	Filme PVC transparente	2,52 aA	5,04 aA	6,40 aA	11,12 aA	6,27 a
Média		4,27 A	7,45 B	12,19 C	17,49 D	

Médias com letras iguais minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), para interação entre revestimentos e épocas. Médias sem letras não diferem entre si significativamente, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Analisando os resultados aos 9 dias de armazenamento, observa-se que os tratamentos T3 (Óleo de babaçu 100%), T4 (Cera de abelha 14%) e T5 (Filme PVC) apresentaram os menores valores de perda de massa fresca (6,05%), (6,85%) e (6,40), respectivamente, em comparação aos demais tratamentos. A maior perda de massa fresca foi registrada para o tratamento T2 (Fécula de mandioca) com 24,91%, seguida do tratamento T1 (Testemunha) com 16,74%.

Aos 13 DAT, verificou-se que o processo de perda de massa dos frutos foi gradual e continua no decorrer do período de armazenamento, onde T3, T4 e T5

apresentaram valores estatisticamente iguais, com menor perda de massa. A maior perda de massa foi novamente registrada para os tratamentos T1 e T2.

É importante registrar que os tratamentos a base de óleo de babaçu (T3) e filme de PVC (T5) mantiveram a perda de massa fresca iguais estatisticamente dos 3 aos 13 dias de aplicação dos tratamentos (Tabela 2).

Ao considerar a média de todos os tratamentos, verifica-se que os tratamentos T3 (Óleo de babaçu 100%), T4 (Cera de abelha 14%) e T5 (Filme PVC) destacaram-se com as menores perdas de massa fresca em frutos de pepino, com 5,60%, 7,53% e 6,27%, respectivamente. Levando em consideração a média das épocas de avaliação, observa-se uma perda de massa fresca constante com destaque para os 13 DAT com 17,49%, sendo a maior perda observada (Tabela 2).

Muitos trabalhos relatam a baixa eficiência da fécula de mandioca utilizada como película protetora para reduzir a perda de massa fresca de frutas. Oliveira (2010) ao avaliar o uso de revestimentos de origem vegetal na conservação pós-colheita de banana “Prata”, concluiu que a quantidade de perda de massa fresca foi consideravelmente maior nos frutos tratados com derivados da mandioca (fécula e manipueira).

Resultado semelhante foi encontrado por Souza *et al.* (2009) que analisaram a conservação pós-colheita de berinjela com revestimentos de fécula de mandioca ou filme de PVC, onde a maior perda de massa ocorreu nos frutos tratados com biofilme de fécula de mandioca, apresentando perda de massa 14,7%.

Em relação ao óleo de babaçu, os resultados obtidos neste trabalho corroboram com Oliveira (2010) que relata que o óleo de copaíba foi eficiente na conservação da massa do fruto de banana ‘Prata’, isso porque o óleo pode ter atuado como barreira ao vapor d’água nos frutos, tendo este uma perda de massa fresca menor que os demais tratamentos.

Sato *et al.* (2015) encontraram resultados semelhantes ao trabalhar na qualidade pós-colheita de maçãs tratadas com óleos vegetais, indicando que o revestimento apresenta um efeito redutor na perda de massa.

4.2 Sólidos Solúveis Totais (SST)

Os sólidos solúveis indicam a quantidade, em gramas, dos sólidos que se encontram dissolvidos no suco ou polpa das frutas. A determinação é

frequentemente expressa em °Brix, sendo fundamental para avaliar o potencial de comercialização dos produtos (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Para Hansen (2011), os sólidos solúveis totais (SST) são usados como índice de maturidade e também determinam a qualidade do fruto, tendo tendência de aumento com o avanço da maturação.

Pode-se observar que para a variável Sólidos Solúveis Totais (SST) não houve diferença estatística na interação entre tratamentos e épocas, apenas para as fontes de variação isoladamente (Tabela 3).

Tabela 3 - Teores de sólidos solúveis totais (SST) em frutos de pepino caipira (*Cucumis sativus* L.), expressos em °Brix, submetidos a diferentes revestimentos alternativos, em função do tempo de armazenamento (13 dias) com temperatura média de 22 °C.

Tratamentos		Dias após aplicação dos tratamentos				Média
		3	6	9	13	
T1	Testemunha	3,00	2,65	2,95	2,35	2,73 a
T2	Fécula de mandioca (5%) + Glicerol	2,80	3,05	3,25	3,10	3,05 b
T3	Óleo de coco babaçu (100%)	3,00	2,95	2,90	2,55	2,85 a
T4	Cera de abelha (14%)	2,82	2,90	3,00	2,40	2,78 a
T5	Filme PVC transparente	3,00	2,75	2,85	2,20	2,70 a
Média		2,92 B	2,86 B	2,99 B	2,52 A	

Médias com letras iguais minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), para interação entre revestimentos e épocas. Médias sem letras não diferem entre si significativamente, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Ao considerar a média dos tratamentos, observa-se que os tratamentos T1 (Testemunha), T3 (Óleo de coco babaçu 100%), T4 (Cera de abelha 14%) e T5 (Filme PVC) destacaram-se com os menores teores de SST, diferindo estatisticamente do tratamento à base de fécula de mandioca (T2). No que tange a média das épocas de avaliação, é possível constatar que aos 13 DAT foi registrado o menor valor de SST (Tabela 3).

Dentre as médias dos tratamentos, o T3 (óleo de babaçu 100%) apresenta uma das menores médias, indicando que o revestimento com óleo de babaçu efetivamente reduziu a atividade metabólica dos frutos, retardando seu amadurecimento e, conseqüentemente, diminuindo a conversão do amido em

açúcares simples. Nesse contexto, Louzeiro *et al.* (2019) ao utilizar o óleo de coco babaçu como revestimento para bananas 'Pioneira' não observou aumento nos teores de sólidos solúveis totais (SST) até os 14 dias de conservação.

De modo semelhante, Veras *et al.* (2020) ao avaliar o efeito da aplicação de diferentes concentrações do óleo de coco babaçu como revestimento da banana 'Pioneira', observaram que todos os tratamentos a base de óleo de babaçu demonstram eficiência ao retardar o amadurecimento dos frutos.

Weber *et al.* (2011), discorrem que não houve diferença significativa para sólidos solúveis (SS) com o uso de cera de abelha em diferentes concentrações em frutos de maracujá-amarelo, sendo que os maiores valores foram quantificados ainda na época 1 de avaliação. Segundo ele, o armazenamento prolongado acarreta na degradação dos açúcares durante o processo de respiração e manutenção dos frutos.

Conforme o que foi encontrado neste experimento, Abreu (2017) pesquisando sobre revestimentos alternativos para conservação pós-colheita de banana 'mysore', observou que dentre os revestimentos utilizados, a fécula de mandioca não contribuiu para retardar o processo de maturação, estando os frutos amadurecidos ao final do armazenamento (14 DAT).

De acordo com Vilas Boas *et al.* (2004) os teores de sólidos solúveis são usados como indicadores de maturidade e também determinam a qualidade do fruto, exercendo importante papel no sabor.

4.3 pH

De acordo com Pimentel *et al.* (2010) a acidez dos frutos pode diminuir ou aumentar, dependendo da espécie em questão. Para Silva *et al.* (2006), no final do amadurecimento ou início da senescência dos frutos, o teor de acidez diminui, havendo uma elevação do pH.

Observando a tabela 4, a variável pH não apresentou diferença significativa para interação entre tratamentos e épocas. No entanto ocorreu significância para a fonte de variação isolada tratamento, onde os tratamentos T1 (Testemunha) e T5 (Filme PVC) obtiveram menores médias, com 5,73 e 5,77, respectivamente.

Tabela 4 - Valores de pH em frutos de pepino caipira (*Cucumis sativus* L.), submetidos a diferentes revestimentos alternativos, em função de tempo de armazenamento (13 dias) com temperatura média de 22 °C.

Tratamentos		Dias após aplicação dos tratamentos				
		3	6	9	13	Média
T1	Testemunha	5,88	5,83	5,84	5,36	5,73 a
T2	Fécula de mandioca (5%) + Glicerol	6,33	6,24	6,17	5,83	6,14 b
T3	Óleo de coco babaçu (100%)	6,05	6,12	6,14	6,04	6,09 b
T4	Cera de abelha (14%)	6,15	6,22	6,29	6,15	6,20 b
T5	Filme PVC transparente	5,85	5,94	5,69	5,61	5,77 a
Média		6,05 B	6,07 B	6,02 B	5,80 A	

Médias com letras iguais minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), para interação entre revestimentos e épocas. Médias sem letras não diferem entre si significativamente, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Os dados são condizentes com experimento realizado por Silva (2019), que ao testar diferentes revestimentos na conservação pós-colheita do mamão, observou que os frutos de mamão expressaram menores teores de pH apenas para os tratamentos T1 (sem revestimento) e T5 (filme PVC), mantendo os teores constantes no decorrer do armazenamento.

Ao analisar as medias das épocas de avaliação, é possível perceber que houve uma oscilação do pH, destacando-se as épocas de 3, 6 e 9 DAT com maiores médias, e aos 13 DAT foi encontrado o menor valor de pH.

Segundo Castro (2003) o pH aumenta lentamente ao longo da maturação dos frutos e sofre influência de fatores como por exemplo a cultivar e a época de colheita.

4.4 Acidez Titulável Total (ATT)

A acidez das frutas e hortaliças é vista como um fator crítico que pode ter influencia no seu sabor, textura e conservação. É atribuída a presença de ácidos orgânicos, como o ácido cítrico, ácido málico e ácido tartárico. Desta forma, a quantidade e o tipo de ácido presente variam de acordo com a espécie, as

condições de cultivo, o estágio de maturação e até mesmo o método de processamento (KADER, 2002).

Os resultados obtidos na tabela 5, demonstram que não houve diferença estatística significativa na interação entre tratamentos e épocas de armazenamento, apenas para fonte de variação isolada tratamento e épocas, com significância a 5% de probabilidade.

Tabela 5 - Valores para Acidez Titulável Total (ATT) em pepino caipira (*Cucumis sativus* L.), expressos em % ácido cítrico, submetidos a diferentes revestimentos alternativos, em função de tempo de armazenamento (13 dias) com temperatura média de 22 °C.

Tratamentos		Dias após aplicação dos tratamentos				
		3	6	9	13	Média
T1	Testemunha	0,09	0,18	0,12	0,14	0,13 b
T2	Fécula de mandioca (5%) + Glicerol	0,07	0,16	0,11	0,13	0,12 b
T3	Óleo de coco babaçu (100%)	0,08	0,12	0,10	0,09	0,10 a
T4	Cera de abelha (14%)	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07 a
T5	Filme PVC transparente	0,07	0,08	0,10	0,10	0,09 a
Média		0,08A	0,13 C	0,10 B	0,10 B	

Médias com letras iguais minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), para interação entre revestimentos e épocas. Médias sem letras não diferem entre si significativamente, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Assim, ao considerar as médias dos tratamentos, observa-se que os tratamentos T3 (Óleo de babaçu 100%), T4 (Cera de abelha 14%) e T5 (Filme PVC.) destacaram-se com os menores teores para ATT em frutos de pepino.

Diferentemente, o T1 (testemunha) e T2 (Fécula de mandioca (5%) + Glicerol) iguais estatisticamente, mostraram os maiores valores para acidez titulável. Dados parecidos foram obtidos por Silva *et al.* (2022), em que os maiores teores de acidez estavam demonstrados pelos tratamentos sem revestimento em tomates italianos.

Ao analisar a média das épocas de avaliação, verifica-se que houve diferença significativa, onde ocorreu menor variação de média aos 3 DAT, com 0,08%, demonstrando estar no estágio inicial de maturação. A acidez titulável total do pepino deve ser de no máximo 0,5% em ácido cítrico, conforme as normas

estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2003). Essa norma visa assegurar a qualidade e a aceitação do produto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pepinos revestidos com tratamentos à base de óleo de coco babaçu (T3), cera de abelha (T4) e filme de PVC (T5) apresentaram as menores perdas de massa fresca, entretanto, somente os tratamentos óleo de coco babaçu e filme de PVC mantiveram a mesma perda de massa fresca durante os 13 dias de armazenamento, indicando serem os tratamentos mais eficientes para esta variável.

Quanto aos teores de sólidos solúveis totais, os tratamentos T1 (Testemunha), T3 (Óleo de coco babaçu 100%), T4 (Cera de abelha 14%) e T5 (Filme PVC) apresentaram menores valores.

Referente aos valores de pH, o tratamento T5 (Filme PVC) se mostrou mais eficiente, evidenciando que este revestimento pode inibir os processos metabólicos e prolongar a vida pós-colheita do pepino.

Para a variável acidez titulável total (ATT), não houve interação significativa para tratamentos e épocas, contudo, ao analisar as médias isoladas para tratamentos, nota-se que os tratamentos T3 (Óleo de babaçu 100%), T4 (Cera de abelha 14%) e T5 (Filme PVC) expressaram menores valores para acidez titulável em ácido cítrico. Esse fenômeno pode indicar que tais revestimentos possuem a capacidade de retardar os processos metabólicos da maturação.

O revestimento a base de fécula de mandioca não se mostrou eficiente na conservação dos frutos de pepino nas condições deste experimento, exibindo valores mais elevados para a maioria das variáveis analisadas.

Todavia, é essencial prosseguir com novas pesquisas sobre o uso de revestimentos na cultura do pepino, uma vez que essa estratégia apresenta uma alternativa viável e econômica para a conservação pós-colheita.

REFERÊNCIAS

- ABREU, P. C. **Revestimento alternativos para conservação pós-colheita de banana 'Mysore'**. 2017. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação do Tocantins, Campus Araguatins, 2017.
- ALMEIDA, D. **Pepino: Cucumis sativus**. In: Manual de Culturas Hortícolas. Ed. Presença, v.2, 2006.
- ALMINO, H. A.; SANTOS, S. C. L. Efeito da aplicação de revestimentos comestíveis em frutas e hortaliças minimamente processadas. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 100-104, 2020.
- ALVES, Amanda Suellen Santana et al. Revestimentos comestíveis à base de polissacarídeos em frutas: uma revisão narrativa. **AVANÇOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS-VOLUME 6**, v. 6, p. 388-402, 2022.
- BARBOZA, Henriqueta Talita Guimarães et al. Filmes e revestimentos comestíveis: conceito, aplicação e uso na pós-colheita de frutas, legumes e vegetais. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e9911931418-e9911931418, 2022.
- BORGES, Mathews Glebbyo Felipe. **PEPINO INDÚSTRIA PARA CONSERVA PULVERIZADA COM SILICATO DE POTÁSSIO EM CONDIÇÕES DE INTERFERÊNCIA**. 2019. 47 f. Dissertação (Mestrado), Morrinhos – Go, 2019. Disponível em: https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_9/2021-09-11-11-20-30Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Oleri%20Mathews%20Borges_compressed.pdf. Acesso em: 12 de setembro de 2024.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 9, de 25 de fevereiro de 2003. **Estabelece padrões de identidade e qualidade para os produtos hortícolas**. Diário Oficial da União, Brasília, 2003.
- CAÑIZARES, K.A.L. **A cultura do pepino**. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. (Org.) Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: UNESP, 1998.
- CARRASCO, Pérsia Barcellos; GANDRA, Eliezer Avila; CHIM, Josiane Freitas. Revestimentos comestíveis proteicos. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 10, n. 3, p. 148-160, 2019.
- CARVALHO, J.D.V. Dossiê Técnico - **Cultivo de Babaçu e Extração do Óleo**. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB. 2007. Disponível em: <<http://www.sbrrt.ibict.br/dossies-tecnicos>>. Acesso em: 11 de setembro de 2024.
- CARVALHO, A. V. LIMA, L. C. O. Modificação de componentes da parede celular e enzimas de kiwis minimamente processados submetidos ao tratamento com ácido

ascórbico, cítrico e CaCl₂. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 3, p. 386-390, 2008.

CARVALHO, A. D. F. de; AMARO, G. B.; LOPES, J. F.; VILELA, N. J.; FILHO, M. M.; ANDRADE, R. **A cultura do pepino**. In: Circular técnica, 113. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/95638>>. Acesso em: 13 de Agosto de 2024.

CASTRO, V. A. S. P. T. de C. **Controle do amadurecimento pós – colheita do tomate ‘Carmem’ tratado com ácido 2- cloroetil fosfônico**. 2003. 88 f. Tese (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

CAVARIANNI, R. L; FERNANDES, C. A cultura do pepino. São Paulo-SP, Programa Produção Vegetal, 2003, 45p.

CEAGESP. **Pepino caipira**: saiba mais sobre o produto destaque da semana. São Paulo, 2023. Disponível em: <<https://ceagesp.gov.br/comunicacao/noticias/pepino-caipira-destaque-semana-42/>>. Acesso em: 04 de setembro de 2024.

CHITARRA, M. I. F; CHITARRA, B. F. **Tecnologia e Qualidade Pós-colheita de Frutas e Hortaliças**. Lavras: UFLA, 783 p, 2005.

DE MELLO LUVIELMO, Márcia; VIEIRA LAMAS, Susana. Revestimentos comestíveis em frutas. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, v. 8, n. 1, 2012.

DUMONT, A. H.; Levantamento das tecnologias de produção de pepino e berinjela nas microrregiões de Belo Horizonte, Sete Lagoas e Itaguará. – Viçosa, MG, 2013. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/1228>>. Acesso em: 10 de setembro de 2024.

EMBRAPA. **Ocorrência e controle de nematoides nas principais espécies cultivadas de cucurbitáceas**. Circular técnica. 2010, p.7.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um guia dos seus procedimentos de comparações múltiplas Bootstrap. Lavras: **Ciência agrotecnológica**, v.38, n. 2, 2014.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FONSECA, João Paulo Caria Gerald Queiroz. **Revestimentos Comestíveis à Base de Quitosano e Cera de Abelha: Aplicação Na Conservação de Uva de Mesa**. 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa (Portugal).

FRATARI, Silvio Cesar et al. Revestimentos comestíveis para conservação pós colheita de banana: uma revisão. **Verruck, S. Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 4, p. 444-467, 2021.

FREIRE, B. C. F. Aplicação de coberturas comestíveis à base de fécula

de mandioca, cera de abelha e extrato de romã na conservação de queijo tipo coalho. 2019. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2019.

FREITAS, Taila Santos de; LEONEL, Magali. Amido resistente em fécula de mandioca extrusada sob diferentes condições operacionais. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 2, p. 183-190, 2009

HANSEN, O. A. de S. **Agregação de valor aos frutos da mangabeira (*Hancornia speciosa* gomes):** desenvolvimento e avaliação da estabilidade de néctar e geleia. 2011. p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Cruz das Almas: UFRB, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de pepino**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil, 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/pepino/br>>. Acesso em: 10 de setembro de 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Previsão do tempo - Araguatins**. INMET, 2017. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 10 de setembro de 2024.

Kader, A. A. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication 3311, 1992.

LENNON, S. **Produção de pepinos supera 200 mil toneladas anuais, revela IBGE**. Agrolink, 2023. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/producao-de-pepinos-supera-200-mil-toneladas-anuais--revela-ibge_485255.html>. Acesso em: 10 de setembro de 2024.

LOUZEIRO, Nathiele Piedade. et al. **Uso da atmosfera modificada na conservação pós-colheita de banana ‘Pioneira’**. In 10ª JICE – Jornada de Iniciação Científica e Extensão, 2019.

MASCARENHAS, M. H. T. et al. **Pepino (*Cucumis sativus* L.)**. In: JÚNIOR, J. de P.T.; VEZON, M. (Coord.). EPAMIG, 101 culturas – Manual de tecnologias agrícolas, Belo Horizonte, 2007. p. 603-610.

MENDONÇA, Adailma Américo de Oliveira. **Revestimentos comestíveis na conservação pós colheita de frutos: uma revisão bibliográfica**. 2023.

NAVARRO-TARAZAGA, María Llanos; MASSA, Alberto; PÉREZ-GAGO, María Bernardita. Effect of beeswax content on hydroxypropyl methylcellulose-based edible film properties and postharvest quality of coated plums (Cv. Angeleno). **LWT-Food Science and Technology**, v. 44, n. 10, p. 2328-2334, 2011.

NICK, Carlos. BORÉM, Aluizio. **Pepino: do plantio à colheita** – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2019. 168 p.

OLIVEIRA, P. A. A. C. de. **Conservação pós-colheita de banana ‘Prata’ com**

revestimentos de origem vegetal. 2010, 56p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre, 2010.

OLIVEIRA, E. C.; CARVALHO, J. de A; SILVA, W. G. da; REZENDE, F. C.; GOMES, L.. A.; JESUS, M. C. N. de. Análise produtiva e econômica do pepino japonês submetido a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n. 7, p. 702-708, 2011.

PILON, L.; MELO, RA de C.; DE CARVALHO, A. D. F. **Recomendações técnicas para a colheita e pós-colheita de pepino.** 2018.

PIMENTEL, R.M.A.; GUIMARÃES, F.N.; SANTOS, V.M.; RESENDE, J.C.F. Qualidade pós-colheita dos genótipos de banana PA 42-44 e Prata-anã cultivados no norte de minas gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 2, p.407-413, 2010.

PINHO, Jamille de Melo, and Maria do Bom Conselho Lacerda MEDEIROS. "Produtividade de cultivares de pepino (*Cucumis sativus* L.) em função da colheita, sob as condições edafoclimáticas do Município de Paragominas-Pará." (2015)

ROCHA, Natália Ellen Pereira et al. **Revestimentos alternativos para conservação pós-colheita do tomate (*Solanum lycopersicum* L.).** 2020.

ROSA, C. I. L. F. et al. Pós-colheita e comercialização. **Hortaliças-fruto. EDUEM**, p. 489-526, 2018.

SATO, A. J; MARCHI, T; OLIARI, I. C. R; HENNERICH, A. V; BOTELHO, R. V. Qualidade pós-colheita de maçãs tratadas com óleos vegetais. **Sci. Agrar. Parana.**, Marechal Cândido Rondon, v. 15. N. 2, p. 145-201, 2016.

SILVA, S. C; LIMA, L. C; SANTOS, H. S; CAMILI, E. C; VIEIRA, C. R. Y. I; MARTIN, C. S; VIEITES, R. L. **Amadurecimento da banana-prata climatizada em diferentes dias após a colheita.** Agrotec. vol. 30. n. 1. Lavras, 2006.

SILVA, E. F.;SOUZA, E. G. F.; SANTOS, M. G.; ALVES, M. J. G.;BARROS JÚNIOR, A. P.;SILVEIRA, L. M.; SOUSA, T. P. **Qualidade de mudas de pepino produzidas em substratos à base de esterco ovino.** Agropecuária Científica no Semiárido, v. 10, n. 3, p. 93-99, 2014.

SILVA, Willian Rodrigues. DIFERENTES REVESTIMENTOS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE MAMÃO (*Carica papaya* L.). In: **10ª JICE-JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO.** 2019.

SILVA, Luíz Guilherme.; SARTO, Luís Eduardo.; RACHO, Marcela Costa. Influência do revestimento comestível a base de amido e cera de abelha na preservação da qualidade pós-colheita de tomates italianos. **Research, Society and Development**, v.11, n.7, p.01-13, 2022.

Silva, Teonis, et al. "REVESTIMENTOS ALTERNATIVOS NA CONSERVAÇÃO

PÓS-COLHEITA DE MANGA: UM ESTUDO DE REVISÃO." *CIÊNCIA DAS PLANTAS: DESAFIOS E POTENCIALIDADES EM PESQUISA*. Vol. 2. Editora Científica Digital, 2023.

SOUZA, P. A; AROUCHA, E. M.M; SOUZA, A.E.D; COSTA, A. R. F. C; FERREIRA, G. S; BEZERRA NETO, F. Conservação pós-colheita de berinjela com revestimentos de fécula de mandioca ou filme de PVC. **Revista de Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, abr.-jun. 2009.

VERAS, F. H. C.; CARVALHO, F. L. C.; BARBOSA JR, L. B.; 3, RAYANE REIS SOUSA, R. R.; AROUCHE, R. R.1, ABREU, E. C.; LOBO, R. F. S. Post-harvest conservation of "Pioneira" banana (*Musa* spp.) using babaçu coconut oil. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 18, n. 1, p. 1-9, 2020.

VIEIRA, José Sebastião Cidreira et al. Clarificação e desodorização de óleo vegetal de babaçu (*Orbinya speciosa*) para fins alimentícios. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 67489-67498, 2020.

VILA, Mariana Texeira Rodrigues. Qualidade pós-colheita de goiaba'Pedro Sato'armazenadas sob refrigeração e atmosfera modificada por biofilme de fécula de mandioca. 2004.

VILAS BOAS, B.M.; NUNES, E.E.; FIORINI, F.V.A.; LIMA, L.C. de O.; VILAS BOAS, E.V. de B.; COELHO, A.H.R. Avaliação da qualidade de mangas 'Tommy Atkins' minimamente processadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 540-543, 2004.

WEBER, Diego. et al. **Revestimento alternativo com cera de abelha na frigoconservação pós-colheita do maracujá-amarelo**. XV Encontro de Pós - Graduação UFPEL, Pelotas, 2011.