



MABILY TAHANE ARAUJO RUEZZENE

**AVALIAÇÃO DE BIOFILMES COMESTÍVEIS PARA CONSERVAÇÃO PÓS
COLHEITA DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L)**

Ji-paraná
2020

MABILY TAHANE ARAUJO RUEZZENE

**AVALIAÇÃO DE BIOFILMES COMESTÍVEIS PARA CONSERVAÇÃO PÓS
COLHEITA DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L)**

Artigo apresentado ao Centro Universitário São Lucas como parte dos requisitos para obtenção de nota na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de Agronomia para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Me. Celso Pereira de Oliveira.

Ji-Paraná

2020

Ficha Catalográfica

FICHA CATALOGRÁFICA Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R921 Ruezzeno, Mabilv Tahane Araújo
Avaliação de biofilmes comestíveis para conservação pós-colheita de tomate (*Solanum lycopersicum L.*) / Mabilv Tahane Araújo Ruezzeno. Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas, 2020.
26 f. : il.

Orientador: Me. Celso Pereira de Oliveira
Artigo Científico - Graduação em Engenharia Agrônoma –
Centro Universitário São Lucas, Ji-Paraná/RO.

1. Revestimentos comestíveis. 2. Polissacarídeos. 3. Proteínas. 4. Biofilmes 5. *Solanum lycopersicum L.* I. Título. II. Oliveira, Celso Pereira.

CDU 631.5

Bibliotecária Responsável
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

MABILY TAHANE ARAUJO RUEZZENE

**AVALIAÇÃO DE BIOFILMES COMESTÍVEIS PARA CONSERVAÇÃO PÓS
COLHEITA DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L)**

Artigo apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador Prof. Me Celso Pereira de Oliveira

Ji-Paraná, 03 de dezembro de 2020.

Resultado:

BANCA EXAMINADORA

Resultado:

Prof. Me. Celso Pereira de Oliveira

Centro Universitário São Lucas

Prof. Me Alan Antonio Miotti

Centro Universitário São Lucas

Prof. Me. Marcos G. Pedroza de Abreu

Centro Universitário São Lucas

AVALIAÇÃO DE BIOFILMES COMESTÍVEIS PARA CONSERVAÇÃO PÓS COLHEITA DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L)¹

Mabily Tahane Araújo Ruezzeno²

RESUMO: O tomate faz parte das hortaliças mais consumidas no mundo, tendo um destaque em sua produção, porém depois da sua colheita possui vida útil bem curta, assim o presente trabalho teve como objetivo avaliar biofilmes comestíveis, sendo eles fécula de mandioca a 3%, gelatina a 5% e fécula de mandioca 3% + gelatina 5%, para conservação pós-colheita de tomate (*solanum lycopersicum*) armazenados em temperatura de 26°C a 29°C. Os frutos foram colhidos e levados ao laboratório no mesmo dia onde foi realizado o experimento, os tomates ficaram armazenados durante 19 dias, onde foram avaliados aos 0, 3, 6, 9, 12 e 16 dias. Sendo avaliados perda de massa fresca, teor de sólidos solúveis (SST), acidez total titulável (ATT), potencial hidrogeniônico, relação SST/ATT. Os resultados obtidos foram analisados através do Software estatístico SISVAR 5.6, em que serão submetidos à análise de variância estatística, utilizando o método do Delineamento inteiramente casualizado e as médias comparadas através do teste de Scott- Knott a 5% de probabilidade. Foi observado que o revestimento de gelatina a 5% apresentou melhores valores para pH, SST e relação SST/ATT, ela apresentou também resultado favorável a perda de massa durante 15 dias, a partir disso passa a ter maior perda de massa. O tratamento controle foi o que apresentou menor média de perda de massa nos 19 dias de experimento.

Palavras-chave: Revestimentos comestíveis. Polissacarídeos. Proteínas.

EVALUATION OF EDIBLE BIOFILMS FOR POSTHARVEST CONSERVATION OF TOMATO (*Solanum lycopersicum* L)

¹ Artigo apresentado no curso de graduação em Engenharia Agrônoma do Centro Universitário São Lucas 2020, como Pré-requisito para conclusão do curso, sob orientação do professor. Me. Celso Pereira de Oliveira E-mail celso.oliveira@saolucas.edu.br

² Mabily Tahane Araújo Ruezzeno, graduanda em Agronomia no Centro Universitário São Lucas, 2020. mabily_tahane@hotmail.com

ABSTRACT: Tomato is one of the most consumed vegetables in the world, with a highlight in its production, but, after its harvest it has a very short shelf life, so, the present study aimed to evaluate edible biofilms, being they 3% cassava starch, gelatin at 5% and cassava starch 3% + gelatin 5%, for post-harvest conservation of tomatoes (*solanum lycopersicum*) stored at a temperature of 26 ° C to 29 ° C. The fruits were harvested and taken to the laboratory on the same day where the experiment was carried out, the tomatoes were stored for 19 days, in which they were taken 0, 3, 6, 9, 12 and 16 days. Fresh weight loss, soluble solids content (SST), total titratable acidity (ATT), hydrogen potential were evaluated and SST/ATT ratio. The results obtained were analyzed using the statistical software SISVAR 5.6, in which they will be subjected to statistical analysis of variance, using the completely randomized design method and the means compared using the Scott-Knott test at 5% probability. It was observed that the gelatin coating at 5% showed better values for pH, SST, ATT and SST/ATT ratio, it also showed a favorable result in loss of mass during 15 days, after that it starts to have greater loss of mass. The control treatment showed the lowest average loss of mass in the 19 days of the experiment.

Keywords: Edible coatings. Polysaccharides. Proteins

1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) está entre as hortaliças do tipo fruto mais consumida do mundo. Tem origem nas regiões andinas do Peru, Bolívia, Equador (RICHTER. 2011). A china é a maior produtora do mundo, possuindo uma produção anual de mais de 56 milhões de toneladas de tomate, seguido da Índia e Estados Unidos. O Brasil se encontra em nono lugar no ranking de produção (CONAB. 2019). Com uma produção de 4.110.242 toneladas de tomate, dessa produção 6.289 toneladas foram produzidas no estado de Rondônia.

Após a colheita, o fruto apresenta uma rápida deterioração, sendo necessário sua ligeira comercialização, quando colhido maduro possui vida útil de cerca de uma semana, já se for colhido de vez sua vida útil pode chegar a duas semanas, reduzindo a perda pós-colheita.

Devido a essas grandes perdas que ocorrem durante o processo de pós-colheita nos tomates, se vê a necessidade do uso de técnicas que as minimizem e que sejam de fácil acesso e economicamente viável para o produtor, fazendo com que possa haver um prolongamento da vida útil dessas hortaliças.

Para a conservação de hortaliças e fruta o uso de biofilmes vem sendo estudado como uma grande opção devido ao fato da formação de uma fina película, que envolve todo o alimento, fazendo com que a perda de massa seja reduzida. (OLIVEIRA, 2011)

Películas obtidas de fécula e amido são considerados os mais viáveis, por serem de baixo custo e eficientes na conservação, sendo bastante utilizados em pesquisas de prolongamento de vida útil de diversas frutas e hortaliças. A aplicação desses revestimentos se torna viável para pequenos agricultores e pequenas agroindústrias, por utilizar uma tecnologia simples e sem a necessidade de ter investimentos altos em equipamentos (AMANCIO, 2020).

O objetivo deste experimento é a avaliação de biofilmes comestíveis, sendo eles fécula de mandioca, gelatina e fécula de mandioca com gelatina, para a conservação pós-colheita de tomate (*solanum lycopersicum*) armazenados em temperatura de 26°C a 29°C.

1.1 REFERENCIAL TEORICO

1.1.1. Aspectos gerais da cultura do tomateiro

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) tem como origem as regiões andinas do Peru, Bolívia e Equador. Sua domesticação ocorreu no México, onde era chamado pelos indígenas de “tomati” ou “jitomate”. Foi introduzido na Europa a partir do Século XVI, porém seu consumo só se espalhou a partir do século XIX. (EMBRAPA, 1993). O cultivo no Brasil, só teve expansão a partir de 1970 onde se espalhou para os estados (CEAGESP, 2003).

O tomateiro pertence à família das solanáceas, é uma planta dicotiledônea, perene de porte arbustivo, podendo se desenvolver de forma rasteira, semiereta ou ereta. Apresentando habito de crescimento determinado e indeterminado. (NASCIMENTO. 2012). O fruto é do tipo baga, carnosa e succulenta. Podendo conter dois, três ou vários lóculos. O peso varia de acordo com a cultivar. Os frutos são colhidos quando se inicia a mudança de externa (CEAGESP, 2003).

Desde os meados do século 19, o tomate vem sofrendo diversas seleções para melhorar a qualidade dos frutos, através de programas de melhoramento onde são estudados aspectos como: aumento da produção, resistência dos frutos a pragas e

doenças. Que são utilizados para produção de frutos híbridos, denominados “longa-vida “ e “extrafirmes” (ANDRADE JÚNIOR et al., 2001).

Segundo Andrade Junior et al. (2001). Os tomates longa vida possuem determinadas características genéticas que alteram enzimas que atuam no amadurecimento dos frutos, podendo retardar o processo de senescência reduzindo assim perdas que geralmente ocorrem nos tomates convencionais, e prolongando sua vida de prateleira, favorecendo o transporte de tomates a longa distância. Os tomates longa vida têm mostrado expansão em ritmo acelerado, o que faz com que ganhem cada vez mais espaços nas prateleiras dos mercados.

O tomate está entre as hortaliças mais cultivadas no mundo, ele possui um alto teor nutricional, é rico em vitaminas, minerais, aminoácidos, e pode ser consumido tanto na forma *in natura* (saladas, frutos frescos, sucos) como processadas (extratos, purê, molhos, ketchup, geleias). O cultivo dessa hortaliça está em constante expansão e devido a sua relação com redes de fast foods faz com que a cultura seja uma grande alternativa de renda para produtores.

1.1.2 Importância econômica

Em 2016, o cultivo do tomate apresentou uma área total de 4.787.434 milhões de hectares com uma produção média de 177.157.261 milhões de toneladas. O Brasil está entre os 10 países com maior produção, ficando em 9 lugar com uma área de 63.980 hectares e uma produtividade de 4.167.629 toneladas do fruto. A china é considerada o maior produtor mundial de tomate, ocupando uma área de 1.003.992 milhões de hectares, com produtividade 56.423.811 de toneladas. Sendo seguido da Índia, Estados Unidos, Turquia, Egito, Entre outros. (CONAB, 2019).

Em 2018, o tomate foi a olerícola de maior exportação no Brasil. Sendo exportadas aproximadamente 28,8 mil toneladas, a maioria para o Uruguai. (KIST et al., 2018). Segundo dados do IBGE (2019), no Brasil em 2018 o Estado de Goiás estava em 1ª lugar na produção do tomate, seguido de São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Pará. Rondônia está em 15ª posição com produtividade de 6.289 toneladas em uma área de 206 hectares.

A produção do tomate de mesa é bem dispersa abrangendo diversas regiões, sendo que os estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Bahia estão com a maior

área de cultivo, já para a produção de tomate para indústria o estado de Goiás produz cerca de 60% do cultivo (TREICHEL et al., 2016).

Segundo Casa e Evangelista (2009), boa parte dos tomates comercializados no Brasil são destinados ao consumo *in natura*, o que faz com os aspectos externos dos frutos se tornem importantes na decisão de compra do consumidor. Os frutos podem ter perdas que chegam de 2% a 30%, dependendo da cultivar, do modo de beneficiamento, local, entre outros fatores (HENZ e MORETTI. 2005).

1.1.3. Pós-colheita dos tomateiros

Os tomates possuem uma casca fina o que faz com que o fruto seja considerado frágil, necessitando alguns cuidados após a colheita, tornando-o um fruto altamente perecível, assim são importantes técnicas que possam auxiliar na manutenção da qualidade do fruto por um período maior de tempo. Por ser um fruto climatérico durante a pós-colheita o tomate passa por transformações físicas e químicas (OLIVEIRA et al., 2015).

Os frutos climatéricos apresentam um aumento na taxa de produção de etileno e na respiração dos frutos no decorrer do amadurecimento. Durante esse aumento ocorre a redução da acidez, redução no teor de amido, redução da adstringência, aumento dos açúcares, aumento dos aromas e degradação da clorofila. Esses frutos podem ser colhidos imaturos pois terminam de completar a maturação fora da planta (ANESE e FRONZA, 2015).

O etileno e a respiração são os responsáveis pela indução do amadurecimento do fruto e quanto maior a produção, mais rápido o fruto completara o amadurecimento e a senescência. Altas temperaturas, danos mecânicos como batidas, cortes e concentrações de gases no local de armazenamento dos frutos afetam a respiração e produção de etileno o que pode acelerar os processos amadurecimento, diminuindo a vida útil desses frutos (ANESE e FRONZA. 2015).

Para que ocorra um aumento na vida útil dos tomates após a colheita, o uso de revestimentos comestíveis obtidos por polímeros naturais vem se tornando uma opção (SILVA, 2019; RINALDI et al., 2011). Elas são apresentadas em duas formas: cobertura ou revestimento e filmes. As coberturas são formadas diretamente sobre a superfície dos frutos por meio de imersão ou aspersão, podendo permanecer durante o processo de armazenamento e consumo. E os filmes são pré-formados separado.

Este revestimento pode ser definido como uma fina camada de material comestível aplicada a frutas e hortaliças *in natura* ou minimamente processado, cuja finalidade é estender a vida pós-colheita. (AMANCIO, 2020).

Os estudos sobre a aplicação de coberturas comestíveis vêm avançando atualmente em razão da demanda por produtos de qualidades. O uso de recobrimentos apresenta várias vantagens como formação de barreira para a umidade e gases, fazendo com que ocorra a modificação da atmosfera interna dos frutos, por serem biodegradáveis e ausentes de toxicidade, além de possuírem custos vantajosos.

Segundo Luvielmo e Lamas (2012), os compostos mais usados para elaboração desses revestimentos comestíveis são proteínas (gelatina, ovoalbumina, glúten de trigo, entre outros); polissacarídeos (amido, pectina, celulose, alginato, entre outros); e os lipídios (monoglicerídeos acetilados, ácido esteárico, ceras e ésteres de ácido graxo). Estes podem ser utilizados separados, ou combinados o que pode ser vantajoso devido a possibilidade de se utilizar as diferentes características de cada composto

Os polissacáridos são os mais utilizados para coberturas em frutas e hortaliças. As coberturas preparadas com fécula de mandioca apresentam características boas como transparência, brilho, não é pegajoso e proporciona boa resistência às trocas gasosas, além de ser disponível no mercado sendo de fácil acesso e baixo custo (LINS, 2018; LUVIELMO e LAMAS, 2012).

A gelatina tem um forte potencial para elaboração de filmes comestíveis, ela é uma proteína de origem animal, possui baixo custo e é bastante produzida, além de ser transparente e resistente (SANTOS, 2016; FAKHOURI, et al., 2007)

Oliveira (2017), fazendo um estudo sobre a conservação do tomate italiano através de recobrimento de fécula de mandioca (3%) e fécula de mandioca (3%) com PHT 436 observou que os dois tipos de recobrimentos utilizados evidenciaram uma proteção a perda de massa, atribuindo maior firmeza dos frutos em relação ao controle. Porém o recobrimento com apenas a fécula de mandioca (3%) além de apresentar menor perda de massa e firmeza, não alterou os parâmetros físico-químicos avaliados.

Menezes *et al.* (2017), pesquisando sobre o efeito dos revestimentos comestíveis para a conservação da qualidade de frutos de tomate de mesa após sua

colheita, chegou ao resultado que os revestimentos com fécula de mandioca e amido de milho podem ser utilizados como opção para a conservação da qualidade dos frutos armazenados em temperatura ambiente, devido à redução das atividades metabólicas.

Avaliando o Efeito da fécula de mandioca na qualidade pós-colheita do tomate cereja, Oliveira (2013), observou que em condição ambiente e controlada, o revestimento de fécula de mandioca a 3% de concentração foi o que obteve melhores resultados, retardando o processo de amadurecimento e senescência do fruto. Enquanto que com a concentração de fécula de mandioca a 1% teve resultados semelhantes ao controle, e com a concentração de fécula a 5% impediu a evolução do processo normal de amadurecimento e apresentou alto índice de frutos infectados por fungos, comprometendo a aparência, vida útil e qualidade, tornando-os impróprios para o consumo e comercialização.

Evangelista et al. (2014) ao fazer estudo sobre conservação de mini tomates 'sweet grape', por meio de revestimentos comestíveis associados a gelatina. não obteve resultados significativos em relação a perda de água dos frutos, pois as películas comestíveis que foram utilizadas não diminuíram a perda de água, mas elas mantiveram a qualidade dos frutos.

Já Batisteli et al. (2016), estudando sobre desenvolvimento e aplicação de coberturas comestíveis na conservação pós-colheita de tomates (*Lycopersicon esculentum* L.) chegou ao resultado de que a aplicação de revestimentos alginato de sódio, gelatina bovina e cera de abelha nas concentrações de 2,5% e 5% em tomate diminuiu a perda de massa durante o armazenamento, com resultados superiores para alginato e gelatina sendo que obteve um menor efeito para o tratamento com cera, o qual apresentou a maior perda de massa entre si.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Solos, da Faculdade São Lucas Educacional, localizado nas coordenadas 10°51'49"S 61°57'36"W, com altitude de 144m. em Ji-Paraná, Rondônia. Os tomates utilizados foram adquiridos em uma propriedade rural localizada nas coordenadas 10°53'54.7"S 62°11'19.3"W, município de Teixeirópolis, Rondônia. No dia 28 de outubro de 2020.

Os tomates foram colhidos manualmente no período da manhã, foi realizada uma padronização dos frutos de acordo com tamanho e coloração através da avaliação visual, e para maturação foi observado a tabela de escala da casca sugerida por Brasil (1995) (Tabela 1). Eles foram transportados para o laboratório no mesmo dia. Para o transporte os frutos foram organizados em caixas de papelão de modo que não ocorram danos mecânicos nos frutos.

Tabela 1. Classificação do fruto de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) de acordo com a coloração, em função do seu estágio de maturação.

| Subgrupos | Coloração Em Função Do Estágio De Maturação |
|------------------|---|
| Verde Maduro | Amarelecimento na região apical do fruto |
| Pintado (de Vez) | 10% a 30% do Fruto na cor vermelha, rosa ou amarelo |
| Rosado | 30% a 60% do Fruto na cor vermelho |
| Vermelho | 60% a 90% do fruto na cor vermelha |
| Vermelho Maduro | 90% do fruto na cor vermelha |

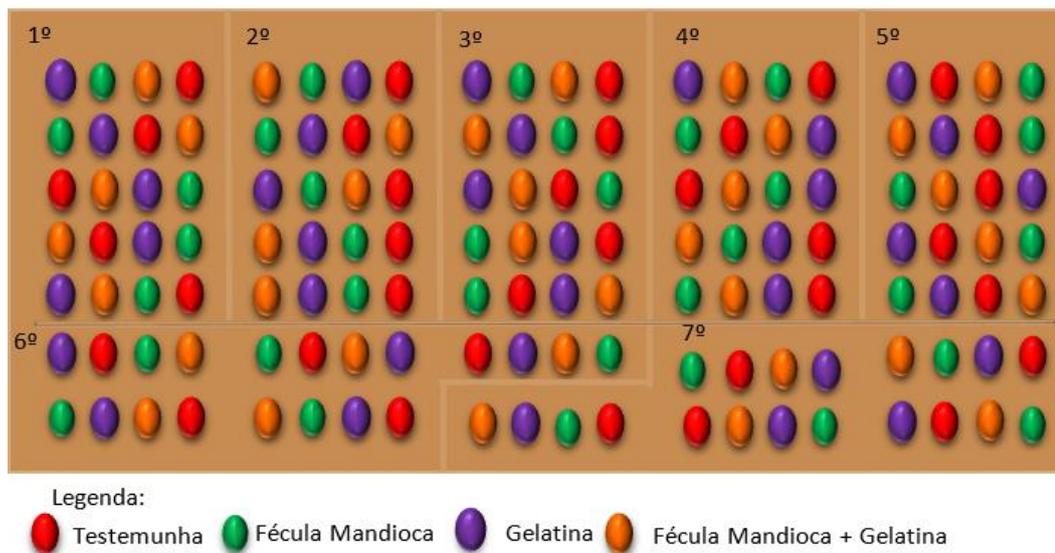
Fonte: Brasil 1995

A cultivar utilizada é a fascínio, possui crescimento determinado, seu ciclo é 80 a 110 dias, o peso dos frutos varia, podendo chegar a 180 gramas. Possui um excelente sabor. Os frutos foram colhidos com coloração vermelho, frutos com 60% a 90% na cor vermelha.

Chegando ao laboratório os frutos foram lavados em água corrente para retirar os resíduos oriundos da lavoura. Em seguida foram mergulhados em solução de hipoclorito de sódio 150ppm por 15 minutos para a higienização do fruto, após esse tempo foram enxaguados e colocados em uma bancada revestida de papel toalha para secar em temperatura ambiente.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 4 x 7, sendo 4 revestimento e 7 dias de análises com 5 repetições por revestimento, sendo distribuídos da seguinte forma: Testemunha (T), Fécula de Mandioca (FM) 3%, Gelatina (G) 5% e Fécula de Mandioca + Gelatina (FM+G). Os frutos foram colocados em uma mesa forrada com papel Kraft com a temperatura do ambiente variando de 25°C a 30°C, durante 19 dias. (Figura 1).

Figura 1. Croqui com a disposição dos frutos de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill).



Os materiais utilizados para a solução foram adquiridos no comércio local, no município de Ji-Paraná/RO. Para a obtenção das soluções de fécula de mandioca a 3%, gelatina a 5% e a fécula de mandioca 3% com gelatina 5% de concentração foram adicionados 30g e 50 g respectivamente do material em 1 litro de água, as soluções foram agitadas e aquecidas até a geleificação. Depois foram deixadas de repouso em temperatura ambiente para a posterior imersão dos frutos na solução.

Para a aplicação dos revestimentos, os frutos foram imersos, nas soluções por 2 min (Figura 2) e colocados em bandejas para que o excesso fosse drenado, sendo que o lote de frutos controle não foram submetidos a nenhum tratamento com revestimentos.

Figura 2: Tomates (*Solanum lycopersicum*) imersos nas soluções de fécula de mandioca a 3% e gelatina 5%



Fonte: Autor (2020)

2.1 ANALISE FISICA-QUIMICA

Os frutos foram armazenados por 19 dias, onde foram realizadas avaliações a cada três dias para determinação das variáveis: perda de massa, potencial hidrogeniônico (pH), acidez total titulável (ATT), teor de Sólidos Solúveis (SST), Ratio SST/ATT.

2.1.1 Perda de Massa

Para a avaliação da perda de massa, as amostras foram pesadas em uma balança, marca Jadever, Modelo LAW 3015, (Figura 3), logo após a aplicação dos tratamentos, e durante os dias de análise. O resultado foi determinado em porcentagem através da formula (OLIVEIRA 2017, BOLZAN, 2008).

$$\%PM = ((Pi-Pf)/Pi)*100$$

Sendo:

PM = Perda de Massa (%),

PI= Peso inicial dos frutos (g),

PF= Peso final dos frutos (g).

Figura 3: Balança, marca Jadever



Fonte:Jadever.

2.2.1. Potencial Hidrogeniônico (pH).

Foi determinado através da leitura em phmetro de bancada da marca Quimis modelo Q400AS, devidamente calibrado com soluções tampões de pH 7,0 e 4,0. Os

tomates foram processados em liquidificador convencional até se obter a textura de suco, em seguida foi realizada a leitura do pH (Figura 4) (OLIVEIRA, 2017).

Figura 4: Leitura do pH do tomate (*Solanum lycopersicum*) em phmetro de bancada, marca Quimis.



Fonte: Autor (2020)

2.2.2. Acidez titulável

Para a determinação da acidez titulável, foi realizado o processo de titulometria pelo método de Lutz (2008), onde foram utilizados 10 ml de suco de tomate, obtido por liquidificador, o suco colocado em um erlenmeyer de 125 ml onde foi adicionado 50 ml de água destilada, e 3 gotas do indicador fenolftaleína. A titulação, realizada com bureta de 25ml utilizando hidróxido de sódio 0,1N. até atingir o ponto de viragem (coloração rosa) (Figura 5). Os resultados expressados em porcentagem (%). O cálculo para obtenção da porcentagem de acidez titulável:

$$\text{Acidez (\%)} = (V * f * M * 100) / P * c$$

Sendo:

V = nº de mL da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M gasto na titulação,

f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M ,

P = nº de g ou ml da amostra usado na titulação,

c = correção para solução de NaOH 1 M, 10 para solução NaOH 0,1 M e 100 para solução NaOH 0,01 M.

Figura 5: Titulação com suco do tomate (*Solanum lycopersicum*).



Fonte: Autor (2020)

2.2.3. Teor de Sólidos Solúveis

Para a realização da análise utilizou-se um refratômetro (Figura 6). Para realização da medição foi calibrado o aparelho colocando uma gota de água destilada sobre o prisma para que a escala indique zero. Os resultados expressados em °Brix (BOLZAN, 2008).

Figura 6: Refratômetro manual, Marca Prolab



Fonte: Google Imagem

2.2.4. Ratio SST/ATT

É a forma mais utilizada para a avaliação do flavor que é uma combinação de sabor e aroma, equilíbrio entre o açúcar e acidez. A avaliação através do cálculo onde o resultado é demonstrado % de ácido orgânico. (SILVA, 2015).

Relação Sólidos Solúveis e Acidez total = SST/ATT

Onde:

SST = Valor de sólido solúvel (°Brix;)

ATT = Valor da acidez titulável (ácido cítrico).

2.3 ANALISE ESTATISTICA

Os resultados obtidos foram analisados através do Software estatístico SISVAR 5.6, em que foram submetidos à análise de variância estatística, utilizando o método do Delineamento inteiramente casualizado e as médias comparadas através do teste de Scott- Knott a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PERDA DE MASSA FRESCA

Foi observado no experimento um aumento da perda de massa nos frutos de acordo com o tempo armazenado. Sendo que o tratamento testemunha foi o que apresentou menor perda de massa (%) nos 19 dias comparado aos demais revestimentos. A gelatina foi eficiente na redução de perda de massa dos frutos por 15 dias, tendo um resultado melhor que o testemunha, porém, a partir do 16º dia ocorreu um grande aumento na perda de massa, fazendo com que o tratamento testemunha tivesse a menor porcentagem de perda de massa. Na Tabela 2 pode-se observar que as médias de perda de massa dos tomates, foram de 3,72% para testemunha, 3,91% para fécula de mandioca com gelatina, 4,31% para Gelatina e 4,22% para fécula de mandioca.

A perda de massa fresca causa o murchamento dos frutos fazendo com que a qualidade visual seja comprometida segundo Vieira (2019), a transpiração quando em excesso faz com que ocorra mudanças na aparência (frutos enrugados e opacos); na

textura (amolecimento, flacidez e murchamento); e no peso (massa), podendo ter perdas de até 10% do peso inicial.

TABELA 2 – Análise de peso de tomate com a utilização de revestimento de Fécula de mandioca (FM); Gelatina (G); Fécula de Mandioca com Gelatina (FM+G) e Testemunha (T) no município de Ji-Paraná, RO

| DATAS DAS ANÁLISES | TRATAMENTOS | | | | Média |
|--------------------|-------------|----------|---------|---------|-------|
| | FM | G | FM+G | T | |
| 28/10/2020 | 0,00 aA | 0,00 aA | 0,00 aA | 0,00 aA | 0,00 |
| 31/10/2020 | 1,70 cC | 1,40 bB | 1,30 aB | 1,90 dB | 1,57 |
| 03/11/2020 | 4,10 dD | 2,80 bC | 2,50 aC | 3,50 cC | 3,22 |
| 06/11/2020 | 0,10 bB | 0,00 aA | 4,00 cD | 0,00 aA | 1,02 |
| 09/11/2020 | 6,90 dE | 6,60 cD | 5,21 aE | 6,30 bD | 6,25 |
| 12/11/2020 | 8,00 cF | 7,60 bE | 6,40 aF | 7,60 bF | 7,40 |
| 16/11/2020 | 8,80 cG | 11,80 dF | 8,00 bG | 6,80 aE | 8,85 |
| CV%:0,0 | 4,22 | 4,31 | 3,91 | 3,72 | 4,04 |

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e media seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Oliveira, (2017) em seu trabalho chegou à conclusão que os tomates que possuíam os revestimentos de fécula de mandioca (3%) e fécula de mandioca (3%) com o PHT 436, exibiram menor perda de massa e maior firmeza dos frutos, comparado ao tratamento controle, favorecendo o uso de revestimento.

Santos (2016) ao realizar trabalho com revestimentos comestíveis de gelatina, fécula de mandioca e pectina na conservação pós-colheita de tomates cv. dominador encontrou um resultado parecido com o de Oliveira, (2017) onde os frutos revestidos de fécula de mandioca apresentaram baixa perda de massa fresca no decorrer do experimento, em relação aos demais tratamentos (gelatina, pectina e testemunha), sendo que o tratamento testemunha foi o que obteve a maior quantidade de perda de massa fresca

Segundo estudo realizado por Mohr *et al.* (2014), sobre a quantidade de fécula de mandioca utilizada para revestimento em tomates, foi verificado que, ao final do experimento, a perda de massa para as concentrações de 0%, 3%, 5% e 7% de fécula

de mandioca foram, respectivamente, 9,61% 10,01%; 9,29%; 12,54%, sendo a concentração de fécula a 5% mais eficiente em diminuir a perda massa fresca.

Evangelista *et al.* (2014), observou em seu trabalho que tomates com revestimentos de fécula de batata (3%) com gelatina (10%), amido de milho (3%) com gelatina (10%), gelatina (10%) apresentaram valores mais elevado de perda de massa, sendo eles 4,50%; 3,88%; 3,67% respectivamente, diferindo-se dos tratamentos controle com valor de 2,36% e da fécula de mandioca (3%) com gelatina (10%) com valor de 2,8% de perda de massa. Sendo o resultado do trabalho de Evangelista *et al.* (2014) o que mais se aproximou com o resultado deste experimento.

3.2 PH

Segundo YaraBrasil (s.d.) o potencial hidrogeniônico do tomate é considerado como normal quanto está entre 4,0 a 4,5, sendo que quanto mais elevado for o pH, mais básico será o fruto. Os tratamentos de fécula de mandioca, testemunha, fécula de mandioca com gelatina e Gelatina mantiveram suas medias com 4,09; 4,08; 4,22 e 4,25 respectivamente, sendo então consideradas normais. Os resultados obtidos das análises podem ser observados na tabela 3.

TABELA 3 – Análise de pH de tomate com a utilização de revestimento de Fécula de mandioca (FM); Gelatina (G); Fécula de Mandioca com Gelatina (FMG) e Testemunha (T) no município de Ji-Paraná, RO

| DATAS DAS ANÁLISES | TRATAMENTOS | | | | Média |
|--------------------|-------------|---------|---------|---------|-------|
| | FM | G | FMG | T | |
| 28/10/2020 | 3,96 cB | 3,95 bA | 3,99 dB | 3,77 aA | 3,91 |
| 31/10/2020 | 3,84 aA | 4,24 dC | 3,98 bA | 4,07 cC | 4,03 |
| 03/11/2020 | 4,17 aE | 4,33 cF | 4,17 aC | 4,19 bG | 4,20 |
| 06/11/2020 | 4,15 bD | 4,18 cB | 4,48 dG | 4,02 aB | 4,21 |
| 09/11/2020 | 4,11 bC | 4,25 cD | 4,46 dF | 4,07 aC | 4,22 |
| 12/11/2020 | 4,21 cG | 4,52 dG | 4,19 bD | 4,18 aD | 4,27 |
| 16/11/2020 | 4,19 aF | 4,29 bE | 4,30 cE | 4,30 cF | 4,27 |
| CV%: 0,0 | 4,09 | 4,25 | 4,22 | 4,08 | 4,16 |

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e media seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de tukey.

Damasceno et al. (2003), em seu trabalho sobre a eficiência do revestimento de fécula de mandioca para conservação de tomates após a colheita, observou que o tratamento com fécula de mandioca (2%) foi o que apresentou pH mais alto, não obtendo interação entre os tratamentos e o período de armazenamento.

Santos (2016) observou que os tomates em temperatura de 25°C no fim do experimento obteve menores valores de pH, com média de 4,24 a 4,38. Não obtendo para o pH diferença relacionado a temperatura.

3.3. SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (SST)

Os resultados obtidos podem ser visualizados na tabela 4. Onde pode se observar que o tratamento com gelatina foi o que apresentou maior teor de SST com média de 3,17°Brix. Segundo Yara Brasil (s. d.) o °Brix aceitável para tomates frescos comuns então entre 3,5 a 5,5.

TABELA 4 – Análise de Sólidos solúveis (°brix) de tomate com a utilização de revestimento de Fécula de mandioca (FM); Gelatina (G); Fécula de Mandioca com Gelatina (FMG) e Testemunha (T) no município de Ji-Paraná, RO

| DIAS DE ANÁLISE | TRATAMENTOS | | | | Média |
|-----------------|-------------|---------|---------|---------|-------|
| | FM | G | FMG | T | |
| 28/10/2020 | 3,22 bB | 3,26 aD | 3,22 bB | 2,86 cE | 3,14 |
| 31/11/2020 | 2,88 dE | 3,53 aB | 2,96 cC | 3,50 bA | 3,21 |
| 03/11/2020 | 3,52 aA | 3,12 cE | 3,22 bB | 2,82 dF | 3,17 |
| 06/11/2020 | 2,94 dC | 3,34 bC | 3,75 aA | 3,08 cC | 3,27 |
| 09/11/2020 | 2,92 aD | 2,88 bF | 2,92 aD | 2,88 bD | 2,90 |
| 12/11/2020 | 2,73 bG | 2,53 dG | 2,60 cF | 3,27 aB | 2,78 |
| 16/11/2020 | 2,74 cF | 3,54 aA | 2,64 dE | 2,81 bG | 2,93 |
| | 2,99 | 3,17 | 3,04 | 3,03 | 3,06 |

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e media seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O tomate possui alta respiração e alta taxa de produção do hormônio etileno, o etileno junto com a respiração são responsáveis pela indução do amadurecimento dos frutos através de degradações de substancias de reservas como ácidos, açúcares,

vitaminas, essas degradações causam transformações aumentando a qualidade, com redução de acidez, aumentos dos açúcares, aumentos de aromas, e degradação da clorofila (ANESE, 2015)

Oliveira (2017), observou que com 20 dias, os tratamentos 1 e 2 obtiveram quantidade elevada de SST. Esse resultado se associa a perda de massa fresca dos frutos que durante o amadurecimento verifica-se um aumento na quantidade de açúcar, em razão da redução da umidade e conversão de ácidos em açúcares.

Ferreira *et al* (2015) ao analisar a o efeito da fécula de mandioca em frutos de tomate cereja. Observou que não ocorreu variações de SST em relação ao período de análise, porém os frutos revestido com fécula de mandioca obteve melhores resultados do que os frutos sem revestimentos, possuindo uma média de 6,27°Brix para frutos com fécula e 5,77°Brix para frutos sem fécula.

Oliveira (2013), estudando a utilização de revestimentos de fécula de mandioca e óleo de canela na conservação pós-colheita de tomate Cereja chegou à conclusão que SST obteve resultados menores no início, sendo que os mesmos obtiveram um aumento com decorrer do tempo, nos frutos revestido com fécula de mandioca e sem revestimentos nas duas cultivares estudadas.

Damasceno *et al* (2003) observou em seu trabalho que os tratamentos com película de fécula de mandioca a 2% e 3% diferiram estatisticamente da testemunha apresentando médias mais baixas de SST. Visualizando também uma diminuição no teor de sólidos solúveis durando o armazenamento.

.3.4 ACIDEZ TITULAVEL

Nos dados foi observado que o tratamento gelatina apresentou o menor resultado de acidez titulável, enquanto os tratamentos Testemunha e Fécula de mandioca apresentaram resultados igual de 0,18 e o tratamento fécula de mandioca com gelatina 0,17. Os frutos passaram por um aumento de acidez seguido de uma diminuição no final do armazenamento. Os resultados estão na tabela 5.

Oliveira (2017), observou que nos frutos com e sem revestimentos ocorreu uma redução na quantidade de ATT, sendo que a mesma obteve efeito significativo, em relação aos dias de armazenamento. A diminuição da quantidade de ATT ocorre em virtude do consumo de ácidos orgânicos, no processo de respiração dos frutos.

TABELA 5 – Análise de NaOH de tomate com a utilização de revestimento de Fécula de mandioca (FM); Gelatina (G); Fécula de Mandioca com Gelatina (FMG) e Testemunha (T) no município de Ji-Paraná, RO

| DIAS DE ANALISE | TRATAMENTOS | | | | Média |
|-----------------|-------------|---------|---------|---------|-------|
| | FM | G | FMG | T | |
| 28/10/2020 | 0,15 bB | 0,14 aB | 0,16 cC | 0,15 bB | 0,15 |
| 31/10/2020 | 0,14 aA | 0,14 aB | 0,15 bB | 0,14 aA | 0,14 |
| 03/11/2020 | 0,17 cC | 0,12 aA | 0,17 cD | 0,16 bC | 0,15 |
| 06/11/2020 | 0,21 dE | 0,17 bC | 0,14 aA | 0,19 cD | 0,17 |
| 09/11/2020 | 0,26 dF | 0,22 bE | 0,24 cF | 0,21 aF | 0,23 |
| 12/11/2020 | 0,19 bD | 0,17 aC | 0,19 bE | 0,21 cF | 0,19 |
| 16/11/2020 | 0,19 bD | 0,18 aD | 0,19 bE | 0,20 cE | 0,19 |
| CV%: 0,0 | 0,18 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,17 |

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e media seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Oliveira *et al* (2015) em um estudo sobre a conservação de tomates cereja, com revestimento de fécula de mandioca chegou a conclusão de que houve uma redução da AAT durante o período de análise. Para a cv. Perinha os valores de acidez do tratamento controle e fécula de mandioca foram próximos, sendo que os valores menores foram os dos frutos com 3% e 5%. O mesmo aconteceu com a cv. Mascot.

3.5 RATIO SST/AAT

Segundo Silva (2015) os valores de referência da relação SST/AAT para tomate está entre 7,4-26,4. De acordo com dados obtidos, na tabela 6 é possível observar que os tratamentos alcançaram os valores de referência, sendo que o tratamento de gelatina foi o que apresentou maior quantidade com 20,35, e a fécula de mandioca foi a que apresentou o menor valor com 16,8.

Bolzan (2008) observou que o revestimento de fécula de mandioca (2%) proporcionou as melhores condições para aumento dos teores de SST e AAT dos frutos, atribuídas à alta síntese de ácido ou reduzida perda de acidez. Observou

também que ocorreu um acréscimo do ratio sólidos solúveis totais e acidez total titulável para os dois tempos de análises.

TABELA 6 – Análise de SST/ATT de tomate com a utilização de revestimento de Fécula de mandioca (FM); Gelatina (G); Fécula de Mandioca com Gelatina (FMG) e Testemunha (T) no município de Ji-Paraná, RO

| DIAS DE ANÁLISE | TRATAMENTOS | | | | Média |
|-----------------|-------------|----------|----------|----------|-------|
| | FM | G | FMG | T | |
| 28/10/2020 | 22,05 Cg | 23,99 dE | 20,13 bF | 19,59 aF | 21,44 |
| 31/10/2020 | 21,18 bF | 25,94 dF | 19,73 aE | 25,76 cG | 23,15 |
| 03/11/2020 | 20,23 cE | 25,16 dG | 18,94 bD | 17,20 aE | 20,38 |
| 06/11/2020 | 14,13 aB | 19,88 cD | 26,79 dG | 16,56 bD | 19,34 |
| 09/11/2020 | 11,23 aA | 13,21 cA | 12,17 bA | 13,71 dA | 12,58 |
| 12/11/2020 | 14,39 bC | 14,62 cB | 13,68 aB | 15,81 dC | 14,62 |
| 16/11/2020 | 14,42 cD | 19,67 dC | 13,89 aC | 14,03 bB | 15,5 |
| CV%: 0,0 | 16,8 | 20,35 | 17,9 | 17,52 | 18,14 |

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e media seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Santos (2016) observou em seu trabalho que ocorreu uma alta nas médias da relação SST/ATT para as temperaturas e tratamentos utilizados e seus valores variaram de 12,79 no primeiro dia de avaliação a 18,39 no último dia de avaliação. O revestimento de gelatina (2%) a 8°C obteve medias mais altas, no final da avaliação.

4 CONCLUSÃO

De acordo com o trabalho para as variáveis pH, SST, ATT e Ratio SST/ATT o revestimento de gelatina foi o que obteve melhor resultado. Já para a perda de massa, o tratamento testemunha apresentou menor perda de massa.

REFERÊNCIAS

- AMANCIO, D.F. **Efeito da aplicação de revestimentos comestíveis para conservação de tomate italiano (solanum lycopersicum L.)'Ravena' in natura.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 60 f. Rio de Janeiro, 2020.
- ANDRADE JÚNIOR, V. C.; MALUF, W. R.; AZEVEDO, S. M.; GOMES, L. A. A.; FARIA, M. V. **Avaliação do potencial agrônomo e da firmeza pós-colheita de frutos em híbridos de tomateiro.** Ciência Agrotécnica. Lavras. v. 25, n. 3, p. 489-502, 2001.
- ANESE, R. O.; FRONZA, D. **Fisiologia pós-colheita em fruticultura.** Santa Maria: UFSM. Colégio Politécnico: Rede e-Tec Brasil. 130 p, 2015.
- BATISTELI, P.; FORALOSSO, F. B.; ZATTERA, T. C.; FRONZA, N.; VARGAS JUNIOR, Á. **Desenvolvimento e Aplicação de Coberturas Comestíveis Na Conservação Pós-Colheita De Tomates (Lycopersicon Esculentum L.).** IX Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar. 2016.
- BRASIL. Portaria nº 553, de 30 de agosto de 1995. Estabelece o regulamento técnico MERCOSUL de identidade, qualidade, acondicionamento e embalagem do tomate para comercialização. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil].**
- BOLZAN, R. P. **Biofilmes comestíveis para conservação pós colheita de tomate dominador.** 2008. 152 p. Dissertação (Pós-Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- CASA, J.; EVANGELISTA, R. M. **Influência das épocas de colheita na qualidade de tomate cultivado em sistemas alternativos.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, suplemento 1, p. 1101-1108, 2009.
- CEAGESP. Centro de Qualidade em Horticultura CQH/CEAGESP. **Normas de Classificação do tomate.** Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura, São Paulo (CQH. Documentos, 26).2003.
- CONAB - Companhia Nacional De Abastecimento. **Tomate: Comercialização no Mercado Mundial, Análise dos Indicadores da Produção e Brasileiro e Catarinense.** Compêndio de Estudos Conab, V.21. Brasília, 2019.

DAMASCENO, S.; OLIVEIRA, P. V. S. de; MORO, E.; MACEDO JÚNIOR, E. K.; LOPES, M. C.; VICENTINI, N. M. Efeito da aplicação de película de fécula de mandioca na conservação pós-colheita de tomate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 377-380, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **A cultura do tomateiro (para mesa)**. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. Brasília, Coleção Plantar, 92 p. 1993.

EVANGELISTA, R. M.; GOUVEIA, A. M. S.; CORRÊA, C. V.; CARDOSO, A. I. I. **Uso de películas comestíveis e gelatina na conservação de frutos de mini tomate orgânico 'sweet grape'**. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 15, núm. 2, 2014.

FAKHOURI, F. M.; FONTES, L. C. B.; GONÇALVES, P. V. M.; MILANEZ, C. R.; STEEL, C. J.; COLLARES-QUEIROZ, F. P. **Filmes e coberturas comestíveis compostas à base de amidos nativos e gelatina na conservação e aceitação sensorial de uvas Crimson**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 2, p. 369-375, 2007.

FERREIRA, L.B., DUARTE, A.B., MARTINS, J.C., SILVA, N.P., MIZOBUTSI, G.P. Influência do revestimento de fécula de mandioca em tomate cereja. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**. 2015.

HENZ, G. P.; MORETTI, C. L. M. **Tomate: Manejo Pós-Colheita**. Embrapa Hortaliças. Revista Cultivar HF. P.24-28. 2005.

IBGE. **Produção agrícola municipal 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo, 1020p. 4ª Edição 1ª Edição Digital. 2008.

KIST, B. B.; SANTOS, C. E.; CARVALHO, C.; BELING, R. R. **Anuário brasileiro de horti&fruti 2019**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 96 p. 2018.

LINS, M. S. G. **Revestimento a base de amido de inhame, batata doce roxa e mandioca na conservação de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill)**.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais). Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal-PB, 2018.

LUVIELMO, M. M.; LAMAS, S. V. **Revestimentos comestíveis em frutas**. Estudos Tecnológicos em Engenharia, p.8-15. 2012.

Manejo do Sabor do tomate. **Yara Brasil**. Disponível em: <<https://www.yarabrasil.com.br/nutricao-de-plantas/tomate/manejo-do-sabor-do-tomate/>> acesso em 20 de novembro de 2020.

MENEZES, K. R. P.; SANTOS, G. C. S.; OLIVEIRA, O. M.; SANCHES, A. G.; CORDEIRO, C. A. M.; OLIVEIRA, A. R. G. **Influência dos revestimentos comestíveis na preservação da qualidade pós-colheita de tomate de mesa**. Revista Colloquium Agrariae, v. 13, n.3, p 14-28, 2017.

MOHR, L. C.; SPOHR, G. M.; QUADROS, C. S. de; MAI, S.; MENONCIN, S.; TERNUS, R. Z.; DALCANTON, F.; Estudo da concentração de fécula de mandioca na utilização em filmes biodegradáveis para o recobrimento de tomates. In: **Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014**, São Paulo, v.1, n.2.

NASCIMENTO, D. S. **Conservação pós-colheita de tomate italiano da cultivar 'vênus' revestido com fécula de batata**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, 2012.

OLIVEIRA, T. A.; LEITE, R. H. L.; AROUCHA, E. M. M.; FERREIRA, R. M. A. **Efeito do revestimento de tomate com biofilme na aparência e perda de massa durante o armazenamento**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró – RN v.6 n.1, p. 230–234. 2011.

OLIVEIRA, C.M. **utilização de película de fécula de mandioca e óleo de canela na conservação pós-colheita de tomate cereja**. 77p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Fitotecnia). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

OLIVEIRA, C. M.; CONEGLIAN, R. C. C.; CARMO, M. G. F. **Conservação pós-colheita de tomate cereja revestidos com película de fécula de mandioca**. Horticultura Brasileira. v. 33. n 4, p. 471-479, 2015.

OLIVEIRA, I. S. **Conservação pós-colheita de tomate italiano utilizando polímero de recobrimento bioativo à base de fécula de mandioca produzido a partir de um**

novo antimicrobiano natural. Dissertação (Pós- Graduação em Inovação e Propriedade Intelectual) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

RICHTER, A. S.; MONTEIRO, D. V. P.; ARAÚJO, J. L.; CALANDRELLI, L. L.; CORREIA, M. A.; ZAMONER, N. **Produção de tomate orgânico em cultivo protegido: Aspectos práticos e teóricos.** Centro Paranaense de referência em agroecologia- CPRA. 2011.

RINALDI, M. M.; SANDRI, D.; OLIVEIRA; B. N.; SALES, R. N.; AMARAL, R. D. A. **Avaliação da vida útil e de embalagens para tomate de mesa em diferentes condições de armazenamento** B.CEPPA, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 305-316. 2011.

SANTOS, M. Z. **Revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de tomates cv. Dominador,** Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Maringá, 78 f, 2016.

SILVA, A. Construindo a qualidade do tomate de mesa no Brasil. **6º Seminário Nacional Tomate De Mesa.** 2015. Piracicaba-SP.

SILVA, E. E. A. N. **Aplicação de filmes e coberturas comestíveis no aumento da vida útil do tomate.** Dissertação (Mestrado). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano. Rio Verde, GO. 2019.

TREICHEL, M.; CARVALHO, C.; FILTER, C. F.; BELING, R. R. **Anuário brasileiro do tomate 2016.** Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 84 p. 2016.