

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

BRUNA YUU TANAKA PEREIRA

**APLICAÇÃO DE COBERTURA COMESTÍVEL A BASE DE AMIDO DA AMÊNDOA
DE MANGA E EXTRATO DE ALECRIM NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE
TOMATES**

MEDIANEIRA

2022

BRUNA YUU TANAKA PEREIRA

**APLICAÇÃO DE COBERTURA COMESTÍVEL A BASE DE AMIDO DA AMÊNDOA
DE MANGA E EXTRATO DE ALECRIM NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE
TOMATES**

**Application of edible coverage based on mango almonds and rosemary extract
in the post-harvest quality of tomatoes**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Profa. Dra. Gláucia Cristina Moreira

Coorientador: Prof. MSc. Fábio Avelino Bublitz Ferreira

MEDIANEIRA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

BRUNA YUU TANAKA PEREIRA

**APLICAÇÃO DE COBERTURA COMESTÍVEL A BASE DE AMIDO DA AMÊNDOA
DE MANGA E EXTRATO DE ALECRIM NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE
TOMATES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Alimentos da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 14 /junho/ 2022

Gláucia Cristina Moreira
Doutora em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Fábio Avelino Bublitz Ferreira
Mestre em Ciência de Alimentos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Carolina Castilho Garcia
Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Eliane Colla
Doutora em Engenharia de Alimentos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

MEDIANEIRA

2022

Dedico este trabalho a minha família e amigos, por todo o apoio durante o desenvolvimento deste.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a minha mãe Selina e meu irmão Diego por todo o apoio e incentivo que me deram durante toda a minha graduação, agradeço por toda força e confiança que me passaram, por acreditarem em mim.

Agradeço profundamente a todas as pessoas que eu conheci durante a graduação, e que de alguma forma, tiveram participação neste estudo. Em especial à Rafaela Binhara, Eleomar, Isa Paula, Leticia e Alan Alves, que me apoiaram e me ajudaram até a conclusão deste trabalho.

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Medianeira, e a todos os técnicos e professores que auxiliaram com estrutura, conhecimento e acompanhamento durante o desenvolvimento do trabalho.

E deixo o meu sincero agradecimento aos meus orientadores Gláucia Moreira e Fábio Ferreira que me mostraram o caminho correto e me apoiaram até o fim.

RESUMO

Frutos climatéricos, como os tomates, tendem a continuar os seus processos fisiológicos na pós-colheita, ocasionando perdas durante esse período. O uso de coberturas comestíveis vem sendo estudado com objetivo de criar uma atmosfera modificada capaz de manter a qualidade de frutas e hortaliças no período da pós-colheita. Esta tecnologia vem ganhando espaço pois pode ser produzida através de matérias-primas naturais como: polissacarídeos, lipídeos e proteínas e, além disso, é possível adicionar aditivos que podem auxiliar em outras características de conservação, ou seja, com atividades antimicrobianas e antioxidantes. Esses revestimentos comestíveis são biodegradáveis e podem ser produzidos através de resíduos industriais, como é o caso do amido extraído da amêndoa do endocarpo da manga, que compõe cerca de 20 % do resíduo gerado pela industrialização da fruta. Com isso, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência da cobertura comestível a base de amido extraído da amêndoa do endocarpo da manga adicionada de extrato de alecrim na qualidade pós-colheita de tomates, através de análises mecânicas e físico-químicas. Realizou-se a extração e a caracterização do amido do endocarpo da manga e desenvolveram-se as seguintes coberturas: 5 % de amido (controle), 5 % de amido e 0,15 % de extrato de alecrim e 5 % de amido e 4 % de extrato de alecrim. Os tomates foram imersos nas coberturas e armazenados por 20 dias a 25 °C, sendo que a cada 4 dias foram retiradas 3 amostras de cada tratamento para a avaliação. O rendimento da extração foi de 48,94 % em relação ao peso inicial das amêndoas e o amido extraído apresentou umidade de 11,68 %, teor de cinzas de 0,34 %, teor de proteínas de 0,63 %, teor de lipídios de 10,14 % e teor de carboidratos de 77,73 %. As coberturas comestíveis não apresentaram eficácia para o aumento da vida útil dos tomates, não interferindo no processo de maturação dos frutos. Porém em relação a cor dos tomates, é possível apontar que a cobertura com 4 % de extrato de alecrim, influenciou no não escurecimento do fruto, mantendo-o mais claro e mais alaranjado do que nos outros tratamentos.

Palavras-chave: Alimentos – Conservação; Polímeros – Biodegradação; Revestimentos.

ABSTRACT

Climacteric fruits, such as tomatoes, tend to continue their physiological processes in the post-harvest, causing losses during this period. The use of edible coatings has been studied in order to create a modified atmosphere capable of maintaining the quality of fruits and vegetables in the post-harvest period. This technology has gained space because it can be produced using natural raw materials such as: polysaccharides, lipids and proteins and, in addition, it is possible to add additives that can help in other conservation characteristics, that is, with antimicrobial and antioxidant activities. These edible coatings are biodegradable and can be produced from industrial waste, such as the starch extracted from the kernel of the mango endocarp, which makes up about 20% of the waste generated by the industrialization of the fruit. Thus, the objective of this study was to evaluate the influence of the edible coating based on starch extracted from the almond of the mango endocarp added with rosemary extract on the postharvest quality of tomatoes, through mechanical and physicochemical analyses. The extraction and characterization of starch from the mango endocarp were carried out and the following coatings were developed: 5 % starch (control), 5 % starch and 0.15 % rosemary extract and 5 % starch and 4 % rosemary extract. The tomatoes were immersed in the coverings and stored for 20 days at 25 °C, and every 4 days 3 samples of each treatment were taken for evaluation. The extraction yield was 48.94% in relation to the initial weight of the kernels and the extracted starch presented moisture of 11.68%, ash content of 0.34%, protein content of 0.63%, lipid content of 10.14% and carbohydrate content of 77.73%. Edible coatings were not effective in increasing the shelf life of tomatoes, not interfering with the fruit maturation process. However, in relation to the color of the tomatoes, it is possible to point out that the coverage with 4% of rosemary extract influenced the non-darkening of the fruit, keeping it lighter and more orange than in the other treatments.

Keywords: Food – Preservation; Polymers – Biodegradation; Coatings.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Grau de maturação através da coloração em tomates.....	26
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização do amido extraído da amêndoa do endocarpo da manga.....	30
Tabela 2 – Perda de massa dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias.....	32
Tabela 3 – Análise colorimétrica dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias: Eixo L*.....	33
Tabela 4 – Análise colorimétrica dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias: Eixo a*.....	34
Tabela 5 – Análise colorimétrica dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias: Eixo b*.....	37
Tabela 6 – Análise de firmeza dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias.....	38
Tabela 7 – Análise de pH dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias.....	39
Tabela 8 – Teor de sólidos solúveis dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias.....	40
Tabela 9 – Acidez titulável dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias.....	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivos específicos.....	16
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1	Revestimentos comestíveis	17
3.2	Manga: utilização da amêndoa do endocarpo para extração de amido	19
3.3	Amido na produção de revestimentos comestíveis	20
3.4	Utilização do extrato de alecrim em coberturas comestíveis.....	21
3.5	Tomate: composição e fatores de conservação.....	22
4	MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1	Matérias-primas e reagentes	24
4.2	Métodos.....	24
4.2.1	Extração do amido.....	24
4.2.2	Caracterização do amido.....	25
4.2.3	Preparo e aplicação da cobertura.....	25
4.2.4	Acompanhamento dos tomates durante o armazenamento	26
<u>4.2.4.1</u>	<u>Perda de massa</u>	<u>26</u>
<u>4.2.4.2</u>	<u>Análise colorimétrica</u>	<u>26</u>
<u>4.2.4.3</u>	<u>Firmeza</u>	<u>27</u>
<u>4.2.4.4</u>	<u>Análise de pH</u>	<u>27</u>
<u>4.2.4.5</u>	<u>Sólidos Solúveis</u>	<u>27</u>
<u>4.2.4.6</u>	<u>Acidez titulável.....</u>	<u>27</u>
<u>4.2.4.7</u>	<u>Tratamento estatístico</u>	<u>28</u>
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5.1	Extração e caracterização do amido.....	29
5.2	Acompanhamento dos tomates durante o armazenamento.....	31
5.2.1	Perda de massa	31
5.2.2	Análise colorimétrica	33
5.2.3	Firmeza	37
5.2.4	pH.....	38
5.2.5	Sólidos Solúveis	40
5.2.6	Acidez Titulável	41

6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
	REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

Os biofilmes possuem algumas características semelhantes às ceras e podem ser classificados como coberturas comestíveis ou filmes comestíveis. A diferença entre as classificações está no modo como são encontradas para aplicação, as coberturas comestíveis são camadas em forma de géis que podem ser aplicadas diretamente no produto por imersão, enquanto os filmes comestíveis são estruturas moldadas em forma de folhas finas podendo ser aplicados como embalagem para o alimento (SITONIO; MENEGALLI, 2012; FAKHOURI *et al.*, 2007; LEMOS *et al.*, 2007). Essas coberturas podem ser elaboradas a partir de diferentes biopolímeros, ou seja, podem ser compostas por proteínas (gelatina, caseína e proteínas miofibrilares), polissacarídeos (amido e derivados do amido) e lipídios (ésteres de ácido graxo e ceras) (MELO, AOUA; MOURA, 2017; FAKHKOURI *et al.*, 2007; LEMOS *et al.*, 2007).

Além de poder proporcionar aumento na vida útil das frutas e hortaliças, as coberturas comestíveis podem ser associadas com questões ambientais, uma vez que esse tipo de tecnologia além de ser biodegradável pode ser produzida através de resíduos agroalimentares. O amido se torna uma alternativa, por ser abundante e de fontes renováveis pode ser encontrado em partes de vegetais como raízes por exemplo, se tornando assim uma tecnologia que visa a preservação ambiental (SILVA; BRINQUES; GURAK, 2020; GOMES, 2014; FAKHOURI *et al.*, 2007).

A manga (*Mangifera indica* L.) é uma das frutas mais exportadas pelo Brasil podendo ser cultivada em quase todo o país, tem a sua produção voltada tanto para o consumo 'in natura' quanto para a industrialização. Portadora de aromas e cores agradáveis a mesma é fonte de minerais, carboidratos e carotenoides, ganhando destaque na economia brasileira (COELHO, 2018; TACO, 2011).

Ao final da industrialização da manga, o resíduo gerado pode ser de cerca de 40 a 60 % sendo que 12 - 15 % são de cascas e 15 - 20 % são de sementes. Esse tipo de resíduo demanda um descarte adequado, agregando custos adicionais à empresa na tentativa de não gerar problemas ambientais (SILVA *et al.*, 2013; VIEIRA *et al.*, 2009). Estudos realizados por Nawab *et al.* (2017) apontaram uma quantidade satisfatória de amido presente na amêndoa do caroço da manga, tornando-o alternativa interessante para o desenvolvimento de biofilmes. Desta

forma, torna-se possível o reaproveitamento de uma fonte orgânica para outros fins na indústria alimentícia evitando o descarte da mesma.

Um fator importante sobre as coberturas provenientes de polissacarídeos é a capacidade que as mesmas possuem em incorporar outros componentes com potencial antioxidante e antimicrobiano, por exemplo (FREIRE, 2019). Em alguns dos casos, componentes provenientes de plantas como extratos ou óleos essenciais são utilizados na produção de coberturas comestíveis afim de melhorar propriedades funcionais da cobertura, principalmente com ações antioxidantes (AMADEU; FARIA, 2017). A utilização deste tipo de compostos naturais tem sido estudada devido aos consumidores buscarem cada vez mais produtos que possuam a ausência de produtos químicos sintéticos, desta forma, óleos essenciais e extratos vegetais vem ganhando destaque devido às suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes, que resultam em redução de perda de massa e não interferem nas propriedades sensoriais dos alimentos. (LOPES *et al.*, 2018; AMADEU; FARIA, 2017).

O alecrim (*Rosmarinus officinalis*) é uma planta pertencente à família *Lamiaceae* e é utilizado em sua grande parte como condimento para alimentos ou então como ingrediente para a indústria de fármacos. Por vários anos essa planta condimentar vem sendo estudada por suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes, compostos como o rosmanol, rosmariquinona e diterpenos rosmatidifenol já foram identificados e apresentaram semelhanças ao hidroxitolueno butilato (BHT) e ao hidroxianisol butilado (BHA) que são antioxidantes sintéticos empregados na indústria de alimentos. Acredita-se que estes compostos sintéticos possuam atividade carcinogênica, logo, uso do alecrim, que possui compostos naturais, ganhou mais espaço para estudos em substituição de compostos sintéticos na indústria de alimentos (RIBEIRO *et al.*, 2021; PORTE; GODOY, 2001)

O tomate (*Solanum lycopersicum*) é um fruto climatérico produzido em todas as regiões brasileiras, podendo ser consumido 'in natura' ou de forma processada. Em 2017, a produção mundial de tomates foi de aproximadamente 130 milhões de toneladas, sendo que cerca de 88 milhões foram destinadas ao consumo 'in natura' (DAHLKE *et al.*, 2019). Sendo um vegetal requisitado diariamente na alimentação dos consumidores, o tomate tem sido optado devido às suas características nutricionais como o potássio, magnésio e vitaminas como A e C além de ser umas das principais fontes de licopeno (MENEZES *et al.*, 2017; ANDREUCETTI *et al.*, 2007; CARVALHO *et al.*, 2006).

A pós-colheita do tomate requer sempre muitos cuidados, pois o mesmo apresenta alta perecibilidade fazendo com que ocorram perdas consideráveis. Sua vida útil pode chegar a ser de até duas semanas após a colheita, isso decorre do fato de que o tomate possui elevada quantidade de água, tornando-o suscetível a variações de temperatura até mesmo com relação a umidade relativa, desta forma, podem ocorrer alterações no fruto (FERRAZ *et al.*, 2012; CHIUMARELLI; FERREIRA, 2006).

Devido as perdas do produto, seja por danos mecânicos sofridos durante o processo de industrialização e comercialização ou pela vida útil curta do tomate, uma das alternativas encontradas para a conservação desses frutos na pós-colheita é o uso de películas comestíveis elaboradas de polímeros naturais e biodegradáveis, que podem ser eficientes na durabilidade do fruto (MODOLON *et al.*, 2012; COSTA *et al.*, 2012).

Desta forma, este trabalho tem como objetivo estudar a viabilidade de utilizar coberturas comestíveis de amido da amêndoa do endocarpo da manga contendo ou não extrato de alecrim na conservação pós-colheita de tomates.

2 OBJETIVOS

Avaliar a influência na utilização de coberturas comestíveis a base de amido da amêndoa do endocarpo da manga adicionadas de extrato de alecrim, na vida útil de tomates *in natura*.

2.1 Objetivos específicos

- Extrair o amido da amêndoa do endocarpo da manga;
- Caracterizar o amido através de análises físico-químicas e de composição centesimal;
- Desenvolver a suspensão filmogênica da cobertura com 5 % amido adicionado com extrato de alecrim, com concentração de 0,15 % e 4 %;
- Avaliar o potencial de aumento de vida útil dos tomates por meio de análises mecânicas e físico-químicas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Revestimentos comestíveis

O interesse sobre revestimentos comestíveis tem crescido muito nos últimos anos, principalmente quando o assunto é meio ambiente, já que o lixo plástico tem sido descartado de forma incorreta, além de não ser biodegradável, causando vários problemas ambientais. Devido a longa vida útil dos polímeros sintéticos, os polímeros biodegradáveis tem crescido bastante no mercado por apresentar rápida deterioração ao entrar em contato com microrganismos responsáveis pelo processo de decomposição (DEHGHANI; HOSSEINI; REGENSTEIN, 2018; ROSA; FRANCO; CALIL, 2001).

Esses revestimentos são uma alternativa para atmosfera modificada em frutas e hortaliças, funcionando como uma barreira contra elementos externos, podendo reduzir a perda de água, inibir a migração de oxigênio e dióxido de carbono dependendo do tipo de material utilizado na sua produção, podendo também substituir revestimento de ceras naturais (DURANGO; SOARES; ARTEAGA, 2011; BOTREL *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2005; JACOMETTI; MENEGHEK; YAMASHITA, 2003; GONTARD; GUILBERT, 1994).

Um produto alimentício para ser considerado apto para o consumo depende de suas características sensoriais, nutricionais e higiênicas. Durante o processamento de alguns alimentos podem ocorrer deteriorações devido às mudanças fisiológicas e bioquímicas. No caso dos frutos, o processo de maturação e deterioração após a colheita tendem a acelerar. Portanto, existe a necessidade de encontrar recursos que possam conservar o produto e uma dessas alternativas para manter a qualidade dos alimentos têm sido os revestimentos comestíveis, que mantêm a aparência fresca, auxiliando no valor comercial e aumentando a vida útil do produto (LUVIELMO; LAMAS, 2012; SANTOS *et al.*, 2005; VILLADIEGO *et al.*, 2005).

De acordo com Fakhouri *et al.* (2007), revestimentos comestíveis são ditos cobertura comestível, quando a cobertura fina é aplicada de forma direta na superfície do alimento; e são filmes comestíveis quando pré-moldados e aplicados posteriormente.

Os biopolímeros utilizados para formar esses revestimentos são obtidos de recursos renováveis podendo ser eles polissacarídeos, proteínas ou lipídios adicionados ou não de outros compostos (LOPES; DRAGUNSKI; FRANCISCO, 2020; DURANGO; SOARES; ARTEADA, 2011). Dentre os polissacarídeos mais utilizados, o amido é o principal. Geralmente esse tipo de biopolímero possui um processamento fácil, é de baixo custo por ser encontrado em abundância na natureza e produz coberturas incolores e inodoras, funcionando como barreira para aromas e gases (LOPES; DRAGUNSKI; FRANCISCO, 2020; FAGUNDES, 2013).

Conforme Silva, Brinques e Gurak (2020), para a elaboração dos revestimentos comestíveis inicialmente é necessário produzir a suspensão filmogênica. Para isso são necessários ingredientes como o agente formador de filme podendo ser polissacarídeos, proteínas ou lipídeos adicionados de um solvente e um agente plastificante.

Os agentes formadores de filmes podem ser hidrofílicos ou hidrofóbicos, os polissacarídeos são agentes hidrofílicos sendo definidos como um material com retenção a água; enquanto que os agentes hidrofóbicos são as proteínas e lipídeos sendo que a utilização desses agentes pode contribuir no controle de compostos voláteis, umidade e dióxido de carbono (ASSIS; BRITTO; FORATO, 2009).

Outro fator determinante na qualidade dos revestimentos comestíveis são os plastificantes, esses possuem características como alto ponto de fusão, baixa volatilidade, sendo que sua estrutura é responsável por realizar pontes de hidrogênio com os agentes formadores de filme podendo acrescentar aos filmes melhorias mecânicas (MUNIZ, 2014). Em revestimentos produzidos através de polissacarídeos, os plastificantes mais utilizados são o sorbitol ou o glicerol; já quando produzidos apenas de amido, os revestimentos tendem a ser quebradiços após a recristalização (MALI; GROSSMANN; YAMASHITA, 2010).

Existem algumas técnicas de aplicação do revestimento comestível, sendo elas por imersão, pincel e spray, porém uma das mais utilizadas é a aplicação através da imersão. Com essa técnica o produto é imerso na solução filmogênica por alguns segundos e logo após o produto imerso é colocado em repouso até a secagem e aderência total, formando uma camada homogênea (ASSIS; BRITTO, 2014; LUVIELMO; LAMAS, 2012).

Muitos estudos relacionados às coberturas de amido vêm sendo realizados usando fontes convencionais de amido como fécula de mandioca (LEMOS *et al.*,

2007) e amido de milho (SILVA; BRINQUES; GURAK, 2020). Também são produzidos revestimentos comestíveis utilizando fontes de amidos não convencionais como filmes de amido de banana verde (SARTORI, 2014).

Outra fonte de amido não convencional é o amido da amêndoa do endocarpo da manga. Pontes (2018) avaliou a capacidade do aumento da vida útil de tomates revestidos com amido da amêndoa do endocarpo da manga na concentração de 4 %, porém em seus resultados não foi possível observar o retardo na maturação. Porém, Silva *et al.* (2013), afirmam que a amêndoa do endocarpo da manga apresenta alta concentração de amido, podendo ser utilizado como espessante para bebidas lácteas. Por apresentar características desejáveis, como não possuir coloração nem sabor, os autores concluíram que esse amido pode ser uma boa alternativa para mais estudos dentro da indústria alimentícia.

3.2 Manga: utilização da amêndoa do endocarpo para extração de amido

A manga (*Mangifera indica* L.) é pertencente à família Anacardiaceae, cuja planta se desenvolve de forma ereta podendo chegar a até 31 metros de altura. A fruta é composta por um caroço (endocarpo), polpa grande e carnosa (mesocarpo) e casca (epicarpo). Característica importante é que dependendo da cultivar é possível que a polpa seja mais ou menos fibrosa (GUERRA, 2020). Originária da Ásia, a fruta tropical chegou ao Brasil sendo cultivada por todo o país devido a sua alta adaptabilidade (GUERRA, 2020; VIECCELLI *et al.*, 2016; FARAONI; RAMOS; STRINGHETA, 2009).

No Brasil, a mangicultura se baseia nas cultivares “Tommy Atkins” e outras cinco cultivares, sendo elas: *Haden*, *Keitt*, *Kent*, *Palmer* e *Van Dyke*. Originária da Flórida nos Estados Unidos, a manga “Tommy Atkins” é um fruto de tamanho médio com a casca mais espessa e de forma oval, essa cultivar possui uma polpa firme e suculenta com teor médio de fibras. Essa cultivar é a mais produzida devido a sua resistência ao manuseio e ao transporte. Além disso ela se mostra mais resistente a pragas e possui um período de conservação maior em relação a outras cultivares (GUERRA, 2020; MENDES; AZERÊDO *et al.*, 2016; BORA; RIBEIRO, 2012; PEREIRA; FONSECA; SOUZA, 2005).

Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), a manga da variedade “Tommy Atkins” possui umidade de 85,8 %, conteúdo energético de 51 kcal, 12,8 g de carboidratos, e 2,1 g de fibra alimentar. Já o caroço da manga contém cerca de 77 % de carboidratos, 2 % de fibras, 11 % de lipídeos e 6,0 % de proteínas (MENDES; BORA; RIBEIRO, 2012).

Durante a industrialização da fruta, para polpas e sucos, a quantidade de resíduos produzidos é grande, cerca de 40 – 60 % da fruta é descartada (cascas e caroços), gerando um custo alto para essas indústrias. Desta forma encontrar e desenvolver novas tecnologias para esse tipo de resíduo pode agregar nos custos da indústria, e evitar problemas ambientais (MENDES; BORA; RIBEIRO, 2012; VIEIRA *et al.*, 2009; AZEVÊDO, 2008).

3.3 Amido na produção de revestimentos comestíveis

O amido é um polissacarídeo utilizado como reserva obtido de inúmeras fontes vegetais. Ele é formado por dois polímeros de glicose com função e estruturas distintas, são eles a amilose e a amilopectina (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2015; MUNIZ, 2014; MALI; GROSSMANN; YAMASHITA, 2010).

A amilose é um polímero composto por unidades de D-glicose ligadas por ligações α -1,4 e a amilopectina também é formada por D-glicose ligadas da mesma forma, porém também possui ramificações das ligações α -1,6. A quantidade de cada uma das estruturas é diferente de acordo com a sua fonte (RODRIGUES, 2020; MUNIZ, 2014; MALI; GROSSMANN; YAMASHITA 2010).

Leonel (2007) afirma que tanto o tamanho quanto a forma dos grânulos de amido mudam segundo a fonte, e que a determinação do tamanho desses grânulos é importante para a indústria alimentícia, já que pode auxiliar na substituição de gorduras (devido ao tamanho dos grânulos), na produção de filmes comestíveis ou plásticos biodegradáveis.

De acordo com a Revista Food Ingredients Brasil (FI BRASIL, 2015), o amido é importante para a alimentação humana, sendo utilizado como fonte de energia. Além disso a indústria alimentícia utiliza desses polissacarídeos para inúmeras funções, na indústria de massas, sopas, iogurtes, condimentos, etc.

3.4 Utilização do extrato de alecrim em coberturas comestíveis

A utilização de plantas em tratamentos e cura de doenças é um costume que vem desde a antiguidade. As plantas são fontes de substâncias que vem sendo estudadas devido as suas propriedades biológicas, químicas e a capacidade de biossintetizar metabólitos primários e secundários. Dessas plantas é possível realizar a extração de compostos que auxiliam na conservação, trazendo mais segurança em alimentos (CUTRIM *et al.*, 2019; FABIANE, 2019; GIORDANI *et al.* 2008).

O óleo essencial é o produto obtido de partes de plantas pela destilação por arraste a vapor d'água, extração com solventes orgânicos e extração por CO₂. Já os extratos vegetais podem ser obtidos através de processos como infusão, decocção, maceração entre outras maneiras (SILVEIRA, 2012).

As propriedades destes extratos variam de acordo com a matéria-prima, a parte da planta utilizada para a realização da extração e com o tipo de extração pela qual a matéria-prima irá passar (NEVES; LOPES; FERREIRA, 2021). Os processos de extração podem ser hidroalcolica, utilizando ultrassom, extração supercrítica, extração contínua a quente entre outros. A seleção do método de extração depende da matéria-prima, da viabilidade econômica e da adequabilidade para a situação da operação, porém a maioria dos processos de extração possuem as etapas de: redução do tamanho do material vegetal, extração, filtração, concentração e secagem (FI BRASIL, 2018; SILVEIRA *et al.*, 2012).

Na literatura, estudos voltados para a indústria alimentícia apontam que esses extratos vegetais possuem potencial antimicrobiano e antioxidante comprovados, prolongando a validade de produtos alimentícios e substituindo aditivos sintéticos (OLIVEIRA *et al.*, 2020; CORDEIRO, 2013).

O alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) é um arbusto, de até 1,5 m de altura, pertencente à família Lamiaceae característico por suas pequenas folhas verdes, de sabor picante e aroma forte. Originário da Europa é cultivado em território brasileiro como condimento, sendo utilizado para fins culinários, medicinais e aromáticos, devido as suas características antioxidante, antimicrobiana e antitumoral (BASEGGIO, 2021; SOUSA; LIMA, 2019; MAY *et al.*, 2010; CONCEIÇÃO, 2007).

Este condimento é uma das espécies de plantas capaz de substituir alguns produtos químicos, por possuir princípios ativos como rosmanol, diterpenos,

rosmaridifenol e rosmariquinona responsáveis pela propriedade antioxidante do alecrim, e borneol, pinenos, cineol e cânfora, responsáveis pelas propriedades antimicrobianas (MAIA *et al.*, 2014; PORTE; GODOY, 2001). De acordo com Lorenzetti *et al.* (2018) a termoestabilidade do extrato de alecrim está na faixa de 110 °C, além disso eles observaram que o extrato reduziu o desenvolvimento de *M. faseolina*.

Cutrim *et al.* (2019) avaliaram a capacidade antimicrobiana e antioxidante do extrato e óleo essencial de alecrim. Os autores observaram que o extrato de alecrim apresentou maior capacidade de emprego como antioxidante enquanto que o óleo essencial do mesmo vegetal indicou melhor controle antimicrobiano.

3.5 Tomate: composição e fatores de conservação

O tomate (*Solanum lycopersicon* L.) é uma hortaliça com origem na América do Sul mais precisamente nas regiões do Chile até a Colômbia. (GOUVEIA, 2016; CUNHA *et al.*, 2014). O tomateiro é da família *Solanaceae* e do gênero *Lycopersicon* e se desenvolve de forma rasteira sendo uma planta ereta ou semi-ereta (GIORDANO; SILVA; BARBOSA, 2000).

No tomate são encontrados inúmeros parâmetros de qualidade em relação a sua composição: teor de açúcar, teor de licopeno, acidez, além das características sensoriais (MONTEIRO *et al.*, 2008). De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), o tomate com sementes e cru possui alto teor de umidade (95,1%), baixa caloria (15 kcal), vitamina C (21,2 mg), fibra alimentar (1,2 g). O tomate também possui cálcio, magnésio, fósforo, potássio e vitaminas B1, B2, B3 e B6.

Segundo Mozos *et al.* (2018) e Nellis, Correia e Spoto (2017) o licopeno é um composto presente no tomate que o qualifica como um alimento funcional. O licopeno é um carotenoide responsável pela coloração vermelha em vegetais e que, no caso do tomate, tende a aumentar em quantidade com o processo de amadurecimento da fruta. Esse carotenoide possui grande potencial antioxidante e é associado à redução de determinados tipos de câncer e doenças cardíacas (CARVALHO *et al.*, 2006).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (COAB, 2019) a China foi o maior produtor de tomates no ranking mundial com uma produção de cerca de 56 milhões de toneladas produzidos enquanto o Brasil ficou como nono colocado com uma produção de cerca de 4,2 milhões de toneladas.

Os tomates são produtos presentes constantemente na mesa do consumidor e sua qualidade está ligada à intenção de compra, sendo que características como aparência, cor e textura são responsáveis pela decisão final para o consumidor. Logo, cuidados nos períodos de colheita, seleção, transporte e armazenamento são cruciais para a qualidade e consumo do produto (FERRAZ *et al.*, 2012).

O tomate é um fruto climatérico, sua durabilidade pode chegar até sete dias dependendo do grau de maturação no qual é colhido. Isso ocorre devido à produção de etileno, que acelera a maturação, afetando a qualidade do fruto e diminuindo o tempo de vida útil (NOBIAS, 2019).

Deste modo, são de interesse técnicas capazes de evitar perdas durante a pós-colheita desse tipo de alimento e uma das alternativas que vem sendo estudadas são os revestimentos comestíveis (MENEZES *et al.*, 2017). Estudos como os de Menezes *et al.* (2017) apontaram que, a utilização de revestimentos a base de amido de mandioca e milho foram capazes de reduzir a atividade metabólica dos tomates podendo ser uma alternativa para a manutenção de qualidade dos mesmos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Matérias-primas e reagentes

Para a execução deste trabalho foram utilizadas mangas (*Mangífera indica* L.) 'in natura', da variedade "Tommy Atkins" e tomates (*Solanum lycopersicum* L.) também 'in natura' com cor de maturação "laranja" que foram adquiridos no comércio de Medianeira – Paraná. O extrato de alecrim (CA-FORT™ – Marca Kemin) foi fornecido por uma indústria do município.

Todas as análises foram realizadas na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

4.2 Métodos

4.2.1 Extração do amido

A extração do amido foi realizada de acordo com as metodologias descritas por Cordeiro (2013) e Silva *et al.* (2013) com modificações. O caroço da manga foi retirado manualmente com auxílio de um alicate de corte e as amêndoas foram extraídas, cortadas e acondicionadas em recipiente contendo solução de bissulfito de sódio a 1% na proporção de 1:2 de amêndoas/solução (m/v) durante 24 horas. Após o tempo de repouso na solução de bissulfito, as amêndoas foram drenadas e trituradas em um liquidificador industrial (modelo AR 2L, Colombo Premium) juntamente com água destilada. Em seguida, a mistura foi peneirada em peneira de 80 *mesh*, sendo o processo realizado mais uma vez com o produto retido na peneira. Por fim, a mistura foi deixada para decantar por 24 horas sob refrigeração (5 °C).

Os filtrados foram centrifugados (8.000 rpm/ 25 °C) por 5 minutos e o amido separado foi lavado 3 vezes com água destilada e centrifugado novamente sob as mesmas condições. Após o processo de lavagem e centrifugação, o amido obtido foi depositado em placas e Petri e colocado em estufa para secagem (modelo 1306, Biomatic) a 50 °C por 24 horas. Em seguida, o amido foi armazenado em recipiente

hermeticamente fechado até a realização das demais análises de caracterização do amido e formulação da cobertura comestível.

4.2.2 Caracterização do amido

Para a caracterização do amido foram realizadas as análises de teor de umidade pelo método gravimétrico em estufa a 105 °C, teor de cinzas com incineração prévia em mufla a 550 °C, teor de proteínas pelo método de micro-Kjeldahl e teor de lipídios em Soxhlet com hexano, como descrito pela AOAC (2005).

4.2.3 Preparo e aplicação da cobertura

Foram produzidas coberturas com o amido extraído de acordo com a metodologia utilizada por Pontes (2018) com modificação, na concentração de 5 % e duas concentrações diferentes de extrato de alecrim, sendo elas 0,15 % e 4 % e um controle sem extrato de alecrim.

Em 500 mL de água destilada foram gelatinizados 25 g do amido extraído sob constante agitação à temperatura de 90 °C por 30 minutos. Em seguida foi adicionado o agente plastificante (sorbitol) na concentração de 2:1 (m/m), em relação ao peso do amido, na suspensão já gelatinizada mantendo o aquecimento e agitação por mais 30 minutos. Após a homogeneização da suspensão o extrato de alecrim foi adicionado, mantendo o aquecimento (90 °C) e a agitação constantes por mais 10 minutos.

Os tomates selecionados (sem injúrias mecânicas e com o grau de maturação “laranja”, como demonstrado na Figura 1) foram higienizadas por imersão em solução de hipoclorito de sódio (200 mg L⁻¹) a 5 °C por 2 minutos. Em seguida os tomates foram imersos na cobertura comestível por 30 segundos com auxílio de uma pinça e colocados em uma bancada de aço inox em temperatura ambiente por 30 minutos. Os frutos foram acondicionados em uma incubadora B.O.D (Cienlab) durante 20 dias em temperatura de 25 °C.

Figura 1 – Grau de maturação através da coloração em tomates



Fonte: Denis e Assis (2007)

4.2.4 Acompanhamento dos tomates durante o armazenamento

Os tomates selecionados de forma aleatória seguiram para a realização das análises. Os frutos foram analisados no primeiro dia de armazenamento e de forma subsequente, a cada 4 dias até completar 20 dias de armazenamento.

4.2.4.1 Perda de massa

Esta foi determinada pesando os tomates em uma balança analítica (AY220, Marte). Os resultados foram expressos em porcentagem, calculados através da diferença do peso inicial das amostras e do peso obtido de cada amostragem no decorrer dos 20 dias. A perda de massa foi expressa através da média de três tomates para cada tratamento a cada 4 dias.

4.2.4.2 Análise colorimétrica

A coloração dos tomates foi determinada em três pontos diferentes da superfície de três frutos de cada tratamento, com o auxílio de um colorímetro (CHROMA METER- CR-400, Konica Minolta) através do Sistema CIEab ($L^* a^* b^*$).

4.2.4.3 Firmeza

A determinação de firmeza foi realizada utilizando texturômetro (TA Hdplus, Stable Micro Systems) de acordo com a metodologia de Saei *et al.* (2011). Os tomates foram comprimidos por uma sonda cilíndrica de 6 mm de diâmetro com velocidade de teste de 10 mm. min⁻¹. O teste iniciou com o contato da sonda na superfície dos tomates e finalizou após a sonda penetrar 5 mm no tecido do tomate.

Através do ponto de força máxima de penetração (N) da curva determinou-se a firmeza com a média dos valores obtidos para 3 tomates de cada uma das formulações retiradas a cada 4 dias do armazenamento.

4.2.4.4 Análise de pH

Em triplicata, a análise foi realizada com o medidor de pH (CG818, SCHOTT GERATE) a partir da amostragem e homogeneização de três tomates.

4.2.4.5 Sólidos Solúveis

Foi determinado de acordo com o método descrito pela AOAC (2005) utilizando um refratômetro (MA888, Milwaukee), três tomates de cada tratamentos foram homogeneizados, separadamente, e a leitura foi realizada pelo equipamento onde os resultados expressos em °Brix.

4.2.4.6 Acidez titulável

Foi determinada, em triplicata, de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2005), onde três tomates de cada tratamento foram homogeneizados. Uma alíquota de 10 g foi pesada e diluída com 100 mL de água destilada e 2 gotas de fenolftaleína. A amostra foi titulada com hidróxido de sódio 0,1 N, até a obtenção da coloração rosa.

4.2.4.7 Tratamento estatístico

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, ao nível de significância de 5 %. Os testes foram realizados empregando o programa estatístico Minitab, versão 18.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Extração e caracterização do amido

No processo de extração do amido a partir da amêndoa do endocarpo da manga obteve-se rendimento de 48,94% em relação ao peso inicial das amêndoas íntegras, Silva (2017), Cordeiro (2013), Silva *et al.* (2013) obtiveram rendimento de 38,8 %, 32,0 % e 59,85 % respectivamente, para o amido extraído da mesma variedade de manga. Observa-se que o valor do rendimento obtido no presente estudo encontra-se entre os resultados dos demais autores, sendo que a divergência entre eles está possivelmente relacionada às diferentes metodologias utilizadas para a extração do amido.

Embora a metodologia utilizada por Silva *et al.* (2013) seja semelhante ao do presente estudo, foi possível observar perdas de amido durante o processo de lavagem com água destilada e centrifugação.

O amido é um composto constituído principalmente de carboidratos e outras substâncias como proteínas, lipídios e cinzas, sendo que a quantidade dessas substâncias depende da origem do amido e da forma que foi extraído (MENDES; BORA; RIBEIRO, 2012).

A Tabela 1 apresenta a composição do amido extraído, nota-se que a umidade obtida apresentou valor de 11,68 %. Segundo a RDC nº 263, de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), o teor máximo de umidade para amidos de cereais é de 15 %, enquanto que para amido de batata e mandioca são de 21 % e 18 %, respectivamente. Deste modo a umidade do amido obtida neste estudo se encontra dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira. Além disso, Mendes, Ribeiro e Almeida (2015) e Silva *et al.* (2013) encontraram os teores de umidade de 10,30 % e 10,14 %, respectivamente, para o amido extraído da amêndoa da manga da mesma variedade avaliada neste estudo (Tommy Atkins). Já Cavalcanti *et al.* (2011) encontraram o valor de 13,60 % para a umidade do amido da amêndoa do endocarpo da manga da variedade Espada. Observa-se que tanto os valores de umidade obtidos pelos autores que avaliaram a manga da variedade Tommy Atkins quando aos que avaliaram a variedade Espada se aproximam ao valor de umidade obtida para o amido neste trabalho, sendo que as variações percebidas podem estar

relacionadas a forma e condições de armazenamento do amido ou às técnicas de secagem do amido.

Tabela 1 - Caracterização do amido extraído da amêndoa do endocarpo da manga

Análises	Resultado (%) *
Umidade	11,68 ± 0,611
Cinzas	0,34 ± 0,003
Proteínas	0,63 ± 0,016
Lipídios	10,14 ± 0,334
Carboidratos **	77,73 ± 0,558

***Média ± Erro padrão da média.**

**** Carboidratos por diferença. Média ± Erro padrão da média.**

Fonte: Autoria própria (2022)

Para o teor de cinzas do amido extraído foi encontrado o valor de 0,34 % (m/m), Tabela1. De acordo com a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (BRASIL,1978) esse valor obtido para o amido se encontra dentro dos padrões exigidos pela Legislação Brasileira, que permite um valor máximo de 0,50 % m/m de cinzas em amidos. Cordeiro *et al.* (2012) encontraram teor de cinzas inferior (0,07 %) para o amido extraído de amêndoas da mesma variedade de manga. Segundo os autores esse teor elevado foi decorrente da presença de cátions de sódio provenientes do tratamento alcalino e que não foram removidos no processo de lavagem do amido. Souza (2019) e Mendes (2011) encontraram o valor de 0,03 % e 0,04 %, respectivamente, para o teor de cinzas do amido da mesma variedade de manga utilizada no presente estudo. Onias e Cavalcanti (2014) encontraram para o teor de cinzas da amêndoa da manga Tommy Atkins o valor de 0,04 %.

O teor de proteínas obtido do amido extraído da amêndoa da manga Tommy Atkins foi de 0,63 %, Tabela 1. Este teor se encontra dentro dos padrões exigidos pela Legislação Brasileira (1978) que determina que o teor de proteína de amidos não deve ser superior a 1,5 % (m/m), sendo que neste estudo o teor de proteína se encontra abaixo do valor preconizado. O processo de obtenção e purificação do amido da amêndoa da manga pode ser considerado eficiente quando o teor de proteína é inferior a 0,6%, já que teor elevado de proteína pode tornar o amido não utilizável, pois as proteínas, juntamente com açúcares invertidos, são responsáveis

pela reação de *Maillard*, muitas vezes indesejável para a indústria (OLIVEIRA, 2016; CORDEIRO, 2013).

O teor de lipídios do amido extraído da amêndoa da manga foi de 10,14 % no presente trabalho, Tabela 1. Esse valor foi superior aos teores obtidos por Mendes (2011) (7,30 %) e Silva *et al.* (2013) (4,67 %) que analisaram o amido extraído da manga de mesma variedade. Por outro lado, o teor de lipídeos obtido no presente trabalho foi similar ao encontrado por Ferraz *et al.* (2014), que avaliaram a farinha bruta da amêndoa da manga da variedade *ubá*. Os teores de lipídeos presentes nas amêndoas das mangas podem chegar até 11 %, dependendo de sua variedade, porém para a qualidade dos amidos, embora todos sejam compostos de substâncias como proteínas, lipídeos e cinzas, é necessário que estes se apresentem em menor quantidade para evitar processos de oxidação lipídica (MENDES, 2013; SILVA *et al.*, 2013).

O teor de carboidratos obtido neste estudo foi o mais expressivo, já que o amido é composto principalmente desta substância. Embora o valor tenha sido 77,73 %, Tabela 1, Cavalcanti *et al.* (2011) e Silva *et al.* (2013) encontraram teores de 82,81 % e 82,51 %, respectivamente, para amidos extraídos de amêndoas de mangas das variedades Espada e Tommy Atkins, respectivamente. Já Ferraz *et al.* (2014) determinaram o teor de carboidrato de 78,43 % para o amido extraído de amêndoas de mangas da variedade Ubá. Desta forma, notou-se pouca variação entre o teor de carboidratos obtidos no presente estudo, comparado com as literaturas consultadas.

5.2 Acompanhamento dos tomates durante o armazenamento

5.2.1 Perda de massa

Normalmente, a perda de massa é considerada um atributo negativo na vida útil dos vegetais. No caso dos tomates, essa perda de massa resulta em aparência menos atrativa devido ao enrugamento da pele e ao amolecimento do fruto como um todo. Embora a perda de massa traga uma queda na qualidade do produto, com até 10 % de perda de massa, o mesmo ainda é considerado apto para a

comercialização, porém com uma perda de 3-6 %, já é possível notar mudanças em algumas características (NAWAB; ALAM; HASNAIN, 2017; DUARTE, 2016).

Observando a Tabela 2, é possível notar que entre os três tratamentos houveram perdas de massas no decorrer do período de armazenamento. No 8º dia houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos de 0,15 % e 4 % de extrato de alecrim, sendo que o tratamento com 4 % apresentou menor perda de massa. A partir do 12º dia de armazenamento já não houveram diferenças significativas entre os três tratamentos.

Tabela 2 – Perda de massa dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias

Perda de massa (%)			
Dia	Controle	0,15 %	4 %
4	7,28 ± 1,62 ^{Aa}	8,19 ± 1,74 ^{Aa}	5,31 ± 1,16 ^{Aa}
8	13,56 ± 1,30 ^{ABbc}	15,274 ± 0,576 ^{Abc}	10,52 ± 0,0845 ^{Bab}
12	20,24 ± 1,48 ^{AcD}	19,30 ± 1,11 ^{AcD}	19,29 ± 4,57 ^{Abc}
16	26,45 ± 1,79 ^{Ad}	25,09 ± 3,87 ^{Ad}	29,228 ± 0,444 ^{AcD}
20	36,79 ± 4,42 ^{Ae}	35,635 ± 0,692 ^{Ae}	42,97 ± 7,05 ^{Bd}

***Média ± Erro padrão da média.**

Letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas na mesma coluna, não possuem diferenças significativas a 5 % de probabilidade.

Fonte: Autoria própria (2022)

Entre o tratamento controle e o tratamento com 0,15 % de extrato de alecrim não houveram diferenças significativas durante todo o armazenamento dos frutos, porém para o tratamento com 4 % de extrato de alecrim, no 20º dia a perda de massa se tornou significativamente maior com relação aos demais tratamentos.

Duarte (2016) em seu trabalho com tomates cerejas com revestimento de amido com adição de óleo essencial de canela, apontou que no decorrer do tempo de armazenamento sob refrigeração, os tomates cerejas com o revestimento de amido e óleo essencial perderam mais massa do que o controle, e que para o tratamento com maior concentração de óleo essencial a perda foi ainda maior. O autor associa este acontecimento à baixa barreira ao vapor d'água conferida por revestimentos a base de amido.

Melo *et al.* (2016) analisaram o comportamento de tomates da variedade Carmem revestidos com fécula de mandioca em diferentes concentrações e observaram que as coberturas de fécula de mandioca não influenciaram na perda de massa dos frutos.

Rocha (2020) estudou o comportamento pós-colheita de tomates revestidos com diferentes revestimentos durante o armazenamento por 15 dias. Dentre os revestimentos utilizados estavam o revestimento com 6 % de fécula de mandioca, 6% de fécula de mandioca adicionado de 1% de óleo de coco babaçu, e 4 % de fécula de mandioca com 1 % óleo de coco babaçu. O autor verificou que os tomates cobertos somente com amido apresentaram menor perda de massa, enquanto que os frutos tratados com o óleo apresentaram maior perda de massa. Segundo o autor o mesmo pode ocorrer pois a concentração de óleo não foi o suficiente para alterar as características do revestimento em relação às trocas com o ambiente, que não seria o caso do presente estudo, já que extratos vegetais possuem menor teor de óleo em sua composição.

5.2.2 Análise colorimétrica

A Tabela 3 apresenta a claridade dos frutos revestidos ao longo do armazenamento. No sistema CIE $L^*a^*b^*$, o eixo L^* varia de 0 para escuro/preto a 100 para branco/claro.

Observando a Tabela 3 é possível notar que não houve diferenças significativas até o 4º dia de análise. No 8º dia os tomates revestidos com amido e extrato de alecrim apresentaram diferenças significativas dos tomates revestidos somente de amido, sendo que os frutos revestidos com extrato de alecrim apresentaram médias maiores do que os frutos do tratamento controle. Este fato aponta que os tomates do tratamento controle escureceram mais rápido do que os tomates com os outros dois tratamentos.

Além disso, comparando a claridade de cada tratamento ao longo do armazenamento, observou-se que não houveram diferenças significativas durante o armazenamento em cada tratamento. Por outro lado, ainda que o efeito não tenha sido significativo, verificou-se tendência de diminuição da luminosidade comparando o primeiro e o último dia de análise, indicando que durante o processo de maturação dos tomates os mesmos escureceram. Santos *et al.* (2018) observaram comportamento semelhantes no decréscimo do valor de L^* em tomates sem cobertura armazenados por 9 dias. Amancio (2020) também verificou resultados semelhantes ao do presente estudo. Em seu estudo o autor utilizou três tratamentos

para tomates: sem cobertura, com cobertura de alginato e óxido de zinco e com carboximetilcelulose e óleo orgânico de nim, sendo que não houve diferenças significativas na claridade entre os tratamentos.

Tabela 3 – Análise colorimétrica dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias: Eixo L*

Análise Colorimétrica – Eixo L*			
Dia	Controle	0,15 %	4 %
0	46,00±2,55 ^{Aa}	44,400 ±0,210 ^{Aa}	44,511 ±0,582 ^{Aa}
4	45,45±1,95 ^{Aa}	46,164 ±0,691 ^{Aa}	42,36± 3,09 ^{Aa}
8	42,95±0,417 ^{Aa}	44,877±0,555 ^{ABa}	50,11± 2,02 ^{Ba}
12	41,27±1,16 ^{Aa}	47,97± 1,49 ^{Aa}	46,01± 1,98 ^{Aa}
16	43,13±2,75 ^{Aa}	43,620±0,753 ^{Aa}	46,18± 1,47 ^{Aa}
20	42,663±0,807 ^{Aa}	42,73± 2,67 ^{Aa}	43,642±0,665 ^{Aa}

***Média ± Erro padrão da média.**

Letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas na mesma coluna, não possuem diferenças significativas a 5 % de probabilidade.

Fonte: Autoria própria (2022)

Os parâmetros do eixo a* e b* determinam a coloração em que se encontram os frutos, em que a* varia de -a* para +a* (verde a vermelho) e b* de -b* para +b* (azul a amarelo). As Tabelas 4 e 5, respectivamente, apresentam os valores dos componentes colorimétricos a* e b* para os frutos tratados ao longo de seu armazenamento.

Observando a Tabela 4, o valor de a* teve a tendência de aumentar no decorrer do tempo de armazenamento para outros frutos do controle e do tratamento 0,15 % ao se comparar o início e o final do armazenamento, apontando que a coloração dos tomates tendeu para a coloração vermelha, o que é esperado no amadurecimento deste fruto. Houve diferenças significativas entre o tratamento controle e o tratamento com 0,15% de extrato de alecrim e entre o tratamento controle e o tratamento com 4 % do extrato, apontando que o extrato de alecrim influenciou na coloração dos frutos durante o armazenamento, sendo que dentre os três, o tratamento com 4 % de extrato resultou em manutenção da coloração vermelha dos tomates por mais tempo.

Tabela 4 – Análise colorimétrica dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias: eixo a*

Análise Colorimétrica – eixo a*			
Dia	Controle	0,15 %	4 %
0	7,67±1,50 ^{Aa}	6,072 ±0,428 ^{Aab}	5,243± 0,770 ^{Aa}
4	8,95±2,45 ^{Aa}	5,79± 1,81 ^{ABab}	5,11± 2,69 ^{Ba}
8	13,83±0,711 ^{Aa}	5,56± 1,65 ^{Bab}	2,75± 1,48 ^{Ba}
12	13,48±0,315 ^{Aa}	2,687± 0,718 ^{Bb}	3,701± 0,468 ^{Ba}
16	11,91±3,35 ^{Aa}	9,327± 0,660 ^{Aab}	5,143± 0,540 ^{Aa}
20	14,23±1,53 ^{Aa}	10,93± 1,20 ^{Aa}	2,00± 1,55 ^{Ba}

***Média ± Erro padrão da média.**

Letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas na mesma coluna, não possuem diferenças significativas a 5 % de probabilidade.

Fonte: Autoria própria (2022)

Dentre os três tratamentos, o controle apresentou tendência para o vermelho de forma mais rápida que os outros tratamentos, apontando diferenças significativas a partir do 4º dia de armazenamento e encerrando o 20º dia de tratamento com o maior valor para a* (14,23 ± 1,53 para o controle, Tabela 4).

No tratamento com 0,15 % de extrato de alecrim, a partir do 4º dia de armazenamento o mesmo apontou diferença significativa com tratamento controle, porém a partir do 16º dia de armazenamento esse efeito não foi mais significativo, sendo possível afirmar que a adição do extrato de alecrim, prolongou até o 16º dia a coloração vermelha dos frutos (Tabela 4).

Já para o tratamento com 4 % de extrato de alecrim, a coloração vermelha se manteve por mais tempo que o tratamento controle, apontando diferenças significativas a partir do 4º dia de armazenamento. Ao fim do experimento, estes frutos apresentaram o menor valor de a* entre os tratamentos estudados (2,00 ± 1,55, Tabela 4).

Bolzan (2008) em seu estudo com diferentes tipos de cobertura em tomates ‘dominador’ observou que as coberturas não influenciaram na coloração dos frutos durante o armazenamento, sendo que o valor de a* aumentou no decorrer dos 16 dias de análise.

Duarte (2016) avaliou a coloração de tomates ‘cereja’ com cobertura de fécula de batata, gelatina e óleo essencial de canela apontando que os tomates que possuíam o óleo essencial apresentaram menor variação nos valores de a* que o controle (sem cobertura). Além disso, os tomates que possuíam cobertura com 30 %

de óleo essencial apresentaram menor variação que os frutos que possuíam cobertura com 10 e 20 % do óleo essencial.

Lima (2019) estudou o revestimento de quitosana adicionado de extrato de alecrim aplicado em carne bovina e em relação à coloração vermelha característica da proteína os valores obtidos se apresentaram de forma semelhante ao presente estudo.

Milani *et al.* (2012) estudaram a estabilidade da cor em hambúrgueres de carne bovina congelados adicionados de extrato de alecrim. Segundo os autores, nas amostras adicionadas de extrato de alecrim a manutenção da coloração vermelha se manteve no decorrer do período de armazenamento.

Para os valores de b^* , é possível observar na Tabela 5 que os tomates dos três tratamentos não se alteraram em relação a coloração amarela, durante o armazenamento.

No 8º dia de armazenamento, o tratamento com 4 % resultou em valores significativamente maiores de b^* em relação aos demais, porém essa diferença não foi mantida para os demais dias de análise (Tabela 5).

Duarte (2016), apontou que as coberturas com 20 % de óleo essencial de canela apresentaram diminuição nas médias de b^* em relação ao controle, os frutos com óleo essencial de canela em suas coberturas apresentaram menor variação para a cor amarela.

Silva (2019) avaliou tomates com cobertura de quitosana adicionada de óleo essencial de orégano e observou que as coberturas que possuíam o óleo essencial de orégano apresentaram médias menores de b^* do que os tomates que possuíam a cobertura somente de quitosana e dos sem cobertura. Nesse estudo, o óleo essencial alterou a faixa de cor destes frutos.

Desta forma, no geral, o extrato de alecrim não influenciou significativamente a coloração dos tomates, porém, durante um determinado período do armazenamento, este composto influenciou na manutenção da coloração vermelha dos frutos.

Tabela 5 – Análise colorimétrica dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias: eixo b*

Análise Colorimétrica – eixo b*			
Dia	Controle	0,15 %	4 %
0	32,16 ±1,52 ^{Aa}	27,19 ±1,40 ^{Aa}	27,48 ±1,32 ^{Aa}
4	31,97 ±1,76 ^{Aa}	29,420 ±0,297 ^{Aa}	30,70±1,89 ^{Aab}
8	28,747±0,659 ^{Aa}	28,53± 1,29 ^{Aa}	37,78±2,76 ^{Bb}
12	27,380±0,814 ^{Aa}	31,72± 1,57 ^{Aa}	31,73±1,37 ^{Aab}
16	29,83±2,40 ^{Aa}	25,852 ±0,606 ^{Aa}	30,835±0,368 ^{Aab}
20	28,73±0,0233 ^{Aa}	26,74± 1,44 ^{Aa}	27,613±0,760 ^{Aa}

***Média ± Erro padrão da média.**

Letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas na mesma coluna, não possuem diferenças significativas a 5 % de probabilidade.

Fonte: Autoria própria (2022)

5.2.3 Firmeza

Viana (2020) aponta que o amolecimento dos tomates está relacionado com o processo de maturação natural desses frutos, a perda de firmeza ocorre devido a perda de água e também a degradação da parede celular, decorrente da degradação causada por enzimas do próprio fruto.

A Tabela 6 apresenta a firmeza dos tomates no decorrer dos 20 dias de armazenamento a 25 °C. Observando os resultados nota-se que não houveram diferenças significativas para este parâmetro até o 16º dia de armazenamento, em que os tomates do tratamento controle, apontaram estarem mais firmes do que os com cobertura a 4 %, possivelmente devido a amostragem, já que para cada dia de análise os frutos foram diferentes, por ser uma análise destrutiva.

É válido ressaltar que a firmeza reduziu de forma significativa para os tomates dos três tratamentos avaliados, apontando que o processo de maturação ocorreu durante o armazenamento, conseqüentemente perdendo firmeza.

Lins (2018) avaliou a qualidade pós-colheita de tomates revestidos com três tipos de amido diferentes e apontou que não houveram diferenças significativas dentre os tratamentos durante o armazenamento por 12 dias a 25 °C. Porém foi possível observar diminuição da firmeza para os tratamentos no decorrer deste período, como no presente estudo.

Tabela 6 – Análise de firmeza dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias

Firmeza (N)			
Dia	Controle	0,15 %	4 %
0	5,780 ± 0,311 ^{Aa}	5,2533 ± 0,0732 ^{Aa}	5,644 ± 0,381 ^{Aa}
4	4,960 ± 0,197 ^{Aa}	3,72 ± 1,22 ^{Aab}	2,974 ± 0,233 ^{Abc}
8	3,349 ± 0,295 ^{Ab}	3,236 ± 0,784 ^{Aab}	3,387 ± 0,180 ^{Ab}
12	2,696 ± 0,450 ^{Abc}	3,456 ± 0,574 ^{Aab}	2,346 ± 0,365 ^{Abcd}
16	3,418 ± 0,130 ^{Ab}	2,687 ± 0,175 ^{ABb}	1,655 ± 0,10,614 ^{Bcd}
20	1,327 ± 1,418 ^{Ac}	1,495 ± 0,665 ^{Aab}	0,737 ± 0,121 ^{Ad}

***Média ± Erro padrão da média.**

Letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas na mesma coluna, não possuem diferenças significativas a 5 % de probabilidade.

Fonte: Autoria própria (2022)

Silva (2019) utilizou cobertura de quitosana com e sem adição de óleo de orégano para recobrir tomates e observou mudança na firmeza dos frutos no decorrer do armazenamento. A cobertura com quitosana e óleo essencial de orégano resultou em menor firmeza entre os tratamentos.

Almeida (2015) avaliou a firmeza de tomates revestidos com fécula de mandioca e óleos essenciais de manjerona e sálvia, e verificaram que os tomates recobertos apenas com fécula de batata apresentaram menor redução da firmeza durante o armazenamento. Os frutos em que houve adição de óleos essenciais em seu revestimento, apresentaram uma firmeza maior ao fim do período de armazenamento quando comparado ao início do experimento. Segundo o autor, esse aumento é decorrente da rigidez da pele superficial do fruto, que aumenta devido à desidratação que o mesmo sofre.

5.2.4 pH

A Tabela 7 apresenta os valores de pH dos frutos recobertos ao longo do armazenamento. Nota-se até o 16º dia de armazenamento os tratamentos contendo extrato de alecrim resultaram em pH significativamente maior que os valores do controle (Tabela 7), apontando que o processo de amadurecimento ocorreu mais rapidamente nos frutos com coberturas adicionadas de extrato de alecrim. Como o tomate é um fruto climatérico, esse processo continua na pós-colheita. Devido ao processo respiratório natural do tomate, que resultam na conversão dos ácidos em açúcares, reduzindo a acidez e aumentando o teor de pH (AMANCIO, 2020).

Tabela 7 – Análise de pH dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias

Dia	pH		
	Controle	0,15 %	4 %
0	4,1133 ± 0,0517 ^{Aa}	4,0767 ± 0,0273 ^{Aa}	4,1467 ± 0,0033 ^{Aa}
4	4,1133 ± 0,0088 ^{Aa}	4,2433 ± 0,0066 ^{Ba}	4,3033 ± 0,0133 ^{Cb}
8	4,1100 ± 0,0057 ^{Aa}	4,2100 ± 0,0057 ^{Bb}	4,3833 ± 0,0033 ^{Cc}
12	4,3300 ± 0,0100 ^{Aa}	4,4200 ± 0,005 ^{Bc}	4,7567 ± 0,0066 ^{Cd}
16	4,2833 ± 0,0088 ^{Aa}	3,9167 ± 0,0033 ^{Bd}	3,9367 ± 0,0066 ^{Be}
20	5,48 ± 1,67 ^{Aa}	4,1933 ± 0,0066 ^{Aa}	4,4567 ± 0,0033 ^{Af}

***Média ± Erro padrão da média.**

Letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas na mesma coluna, não possuem diferenças significativas a 5 % de probabilidade.

Fonte: Autoria própria (2022)

Notou-se que não existe uma tendência entre os valores obtidos para cada tratamento, isso pode estar relacionado ao fato de ser uma análise destrutiva e que, portanto, para cada dia de análise foram selecionadas amostras diferentes.

Para o tratamento controle não houveram diferenças significativas ($p < 0,05$) nos valores de pH dos frutos no decorrer dos 20 dias de armazenamento, enquanto que para os outros dois tratamentos (contendo 0,15 % e 4 % de extrato de alecrim) foi possível observar diferenças significativas nos pHs das amostras ao longo do armazenamento, principalmente para a cobertura de 4 % de extrato de alecrim, em que os valores de pH obtidos foram significativamente diferentes de cada dia em análise.

Comparando os três tratamentos observa-se que apenas no primeiro e no último dia de análise, as amostras não apontaram diferenças significativas entre os três tratamentos. Do 4º até o 16º dia de armazenamento os valores de pH foram significativamente diferentes entre os três tratamentos, sendo que os valores de pH obtidos foram superiores para o tratamento com extrato de alecrim 4 % comparando com o tratamento sem extrato, que apresentou o menor teor de pH.

Silva (2019) avaliou o pH dos tomates sem cobertura, com cobertura de quitosana e cobertura de quitosana e óleo essencial de orégano. A autora apontou que não houveram diferenças significativas no pH dos frutos dos diferentes tratamentos, porém notou-se que os tomates cobertos com quitosana adicionada de óleo essencial, ao fim do período de armazenamento, apresentaram os maiores valores de pH dentre os tratamentos, incluindo o tratamento sem cobertura.

5.2.5 Sólidos Solúveis

Segundo Borguini e Silva (2005) os sólidos solúveis são sólidos que se encontram dissolvidos nos alimentos e em frutos como o tomate esse teor tende a se apresentar em uma concentração mais elevada com o decorrer da maturação do fruto.

A tabela 8 apresenta o teor de sólidos solúveis das amostras ao longo do armazenamento. Observando a Tabela 8 nota-se que não existe uma relação definida entre os resultados obtidos no decorrer dos 20 dias de armazenamento para os tratamentos. Comparando os tratamentos controle e com 0,15 % de extrato de alecrim, observa-se que no 20º dia os teores de sólidos solúveis não são significativamente diferentes, apontando ocorrência do processo de maturação.

Tabela 8 – Teor de sólidos solúveis dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias

Sólidos Solúveis (°Brix)			
Dia	Controle	0,15 %	4 %
0	4,2000 ± 0,0570 ^{Aa}	4,3000 ± 0,0000 ^{Aab}	4,3000 ± 0,0000 ^{Aa}
4	4,1667 ± 0,0333 ^{Aa}	4,1000 ± 0,0577 ^{Ba}	4,267 ± 0,133 ^{Ca}
8	4,3333 ± 0,0667 ^{Aab}	4,1333 ± 0,0333 ^{Aa}	4,6667 ± 0,0882 ^{Bab}
12	4,6333 ± 0,0333 ^{Ab}	4,2333 ± 0,0333 ^{Bab}	4,5667 ± 0,0882 ^{Aab}
16	4,5667 ± 0,0333 ^{Ab}	4,867 ± 0,186 ^{Ac}	4,900 ± 0,100 ^{Ab}
20	4,5000 ± 0,0000 ^{Abc}	4,667 ± 0,145 ^{Abc}	3,8000 ± 0,0577 ^{Bc}

***Média ± Erro padrão da média.**

Letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas na mesma coluna, não possuem diferenças significativas a 5 % de probabilidade.

Fonte: Autoria própria (2022)

Observando apenas o tratamento controle é possível afirmar que o processo de maturação ocorreu normalmente até o 12º dia, e que a partir deste momento a concentração de sólidos solúveis passou a diminuir (Tabela 8). Esse comportamento de diminuição do teor de sólidos solúveis ocorreu nos três tratamentos, porém em períodos diferentes. De acordo com Costa *et al.* (2012) essa redução do teor de sólidos solúveis é decorrente da própria respiração natural dos frutos que utiliza a glicose como substrato para dar continuidade aos processos vitais do fruto.

Pode-se afirmar que o tratamento contendo 0,15 % de extrato de alecrim retardou mais eficazmente a maturação do tomate, em relação aos outros

tratamentos. A partir do 16º dia de armazenamento os valores aumentaram de forma que passou a ser maior que do controle e no 20º dia o teor reduziu, não apresentando diferenças significativas em relação ao tratamento controle (Tabela 8).

No caso do tratamento contendo 4 % de extrato de alecrim notou-se aumento no valor de sólidos solúveis no decorrer do período de armazenamento, apontando que durante esse processo os tomates amadureceram de forma mais rápida que no tratamento com 0,15 % do extrato, similar ao tratamento controle. Porém no último dia de armazenamento, o teor de sólidos solúveis das amostras foi significativamente inferior que a leitura do dia zero. Esse fato pode estar relacionado à amostragem, já que mesmo que os frutos tenham sido selecionados em relação à maturação no início do experimento, podem ocorrer alterações na velocidade do amadurecimento dos mesmos, ocasionando essa variação no teor de sólidos solúveis.

Aquino *et al.* (2022) em seu estudo com revestimentos de amido com óleo essencial de manjerição apontou que os tomates com revestimento contendo 1 % de óleo essencial de manjerição obtiveram melhor desempenho em retardar o processo de maturação do que o controle (apenas amido na composição) nos 12 dias de armazenamento, de forma semelhante à cobertura adicionada de 0,15 % de extrato de alecrim no presente estudo.

Miranda (2015) avaliou tomates Débora com cobertura de cera de carnaúba incubados a 23 °C e os frutos revestidos com emulsão convencional e nanoemulsão de cera de carnaúba nas concentrações de 9 % e 8 % apresentaram um decréscimo do teor de sólidos solúveis nos últimos dias.

5.2.6 Acidez Titulável

A acidez titulável determina ácidos livres nos tecidos dos vegetais. Juntamente com a doçura, é possível determinar o grau de maturação de vegetais através da diminuição da acidez, porém deve ser levado em conta fatores intrínsecos e extrínsecos da planta, como as cultivares e fatores fisiológicos, além do manejo do solo, adubação e irrigação (AMANCIO, 2020; BOLZAN, 2008).

A Tabela 9 apresenta a acidez titulável das amostras ao longo do armazenamento a 25 °C. Observando a Tabela 9 nota-se que não houveram

diferenças significativas entre os tratamentos até o quarto dia de armazenamento. A partir deste dia verificou-se tendência de maior redução do teor de acidez para os frutos cobertos com cobertura adicionada de 4 % de extrato de alecrim em relação ao tratamento contendo 0,15 % de extrato, até o 16º dia de armazenamento. É válido ressaltar que a variação dos valores no decorrer dos dias de armazenamento pode ocorrer devido ao fato de ser uma análise destrutiva, que é realizada com amostras diferentes em cada dia da análise.

Tabela 9 – Acidez titulável dos tomates recobertos e armazenados durante 20 dias

Dia	Acidez Titulável (g ácido cítrico 100 g ⁻¹)		
	Controle	0,15 %	4 %
0	0,5672 ± 0,0109 ^{Aab}	0,5350 ± 0,020 ^{Aab}	0,5426 ± 0,0275 ^{Aa}
4	0,4879 ± 0,0169 ^{Ab}	0,5244 ± 0,0118 ^{Aab}	0,4981 ± 0,0333 ^{Aab}
8	0,5111 ± 0,0216 ^{Ab}	0,6136 ± 0,0346 ^{Ba}	0,4726 ± 0,0407 ^{Abc}
12	0,36315 ± 0,00512 ^{Ac}	0,3715 ± 0,0389 ^{Ac}	0,3881 ± 0,0100 ^{Ab}
16	0,3411 ± 0,0303 ^{Ac}	0,6229 ± 0,0201 ^{Ba}	0,7053 ± 0,0436 ^{Bc}
20	0,6467 ± 0,0262 ^{Aa}	0,4404 ± 0,0208 ^{Bbc}	0,5381 ± 0,282 ^{ABab}

***Média ± Erro padrão da média.**

Letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas na mesma coluna, não possuem diferenças significativas a 5 % de probabilidade.

Fonte: A autoria própria (2022)

Avaliando a amostra controle, apenas com cobertura de amido da amêndoa da manga, o decréscimo da acidez ocorreu de forma mais acelerada, ocorrendo um aumento do mesmo no 20º dia de armazenamento. Para o tratamento com 4 % de extrato de alecrim, embora a redução na acidez titulável das amostras tenha ocorrido de forma mais progressiva em relação ao tratamento com 0,15 % de extrato de alecrim, houve aumento significativo do teor de acidez titulável no 16º dia de armazenamento. No 20º dia de armazenamento, os frutos recobertos com cobertura contendo extrato de alecrim a 0,15 % apresentaram teor de acidez significativamente menos que as demais amostras.

Silva (2017) também verificou decréscimo seguido de aumento do teor de acidez de tomates tipo italiano revestidos com quitosana e ácido cítrico. Segundo o autor, este comportamento decorre da degradação da parede celular, ocorrendo o aumento de ácidos orgânicos no tomate. Além disso, os valores da acidez titulável se mostraram próximos ao apontado no presente estudo.

Costa *et al.* (2012) também apontaram resultados semelhantes ao presente estudo. Os autores avaliaram tomates com coberturas de quitosana e argila sob a temperatura de 13 °C durante 12 dias de armazenamento, observaram os valores de acidez titulável variando de 0,5 para 0,4 g de ácido cítrico 100 g⁻¹ do 1º até o 12º dia para ambos os testes realizados.

Oliveira (2017) avaliou o comportamento de tomates tipo italiano revestidos com solução de fécula de mandioca (3 %) e de fécula de mandioca (3 %) com antimicrobiano natural (PHT436) durante 20 dias. Os autores observaram que ambos os revestimentos apresentaram valores de acidez decrescendo de 0,4 à 0,35 g de ácido cítrico 100 g⁻¹. Esse resultado pode estar relacionado ao tipo de tomate utilizado e também ao estágio de maturação dos tomates estavam no início do processo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O amido da amêndoa do endocarpo da manga apresentou os teores de umidade, cinzas e proteínas compatíveis com o descrito pelos padrões da qualidade vigentes. Além disso, foram observadas semelhanças entre dados da literatura e do presente estudo.

As formulações propostas não apresentaram influência o processo de pós-colheita, não interferindo na perda de massa, acidez, sólidos solúveis e pH dos tomates ao longo do armazenamento. Porém em relação à cor dos tomates, foi possível apontar que a cobertura com 4 % de extrato de alecrim influenciou no não escurecimento do fruto, mantendo-o mais claro e mais alaranjado do que os frutos dos outros tratamentos.

Portanto, o uso de amido da amêndoa do endocarpo da manga adicionado ou não de extrato de alecrim como cobertura comestível não foi suficiente para aumentar a vida útil de tomates nas concentrações do presente estudo.

Para trabalhos futuros sugere-se utilizar concentração maior de amido e também de extrato de alecrim para que se crie uma barreira mais eficiente para evitar trocas gasosas durante o armazenamento, afim de complementar o estudo e obter resultados mais conclusivos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. M. Tomate revestido com filme de fécula de batata e óleos de sálvia e manjerona. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 4, p. 289 - 296, 2015. Disponível em: <https://gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2960>. Acesso em: 29 mai. 2022.

ALMEIDA, J. C.; ALMEIDA, P. P.; GHERARDI, S. R. M. Potencial antimicrobiano de óleos essenciais. **Revista Nutritime**, v. 17, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/site/wp-content/uploads/2020/01/Artigo-506.pdf>. Acesso em: 19 out. 2020.

AMADEU, C. A. A.; FARIA, R. C. **Avaliação de coberturas comestíveis elaboradas com quitosana e extrato de hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) na preservação de uvas da variedade 'Niágara Rosada' in natura**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/4224>. Acesso em: 28 mai. 2022

AMANCIO, D. F. **Efeito da aplicação de revestimentos comestíveis para conservação de tomate italiano (*Solanum lycopersicum* L.) 'Ravena' in natura**. Embrapa Agroindústria de Alimentos-Tese/dissertação, 2020. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1122945>. Acesso em: 22 de mai. 2022

AOAC. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 18 th ed. Gaithersburg, M.D, USA, 2005.

AQUINO, A. A.; FILHO, C. J. B., ARANHA, L. S.; PEREIRA, M. A.; DONATO, P. E. R. **Estudos, Pesquisa e Extensão em Ciências e Tecnologia de Alimentos**. Editora Appris, 2022. Ebook (261 p.) ISBN 6525002303, 9786525002309. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=iF5cEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT77&dq=coberturas+amido+e+oleo+essencial++tomates&ots=3AflwmF2Mk&sig=0T1QnQGltvA1ePpahP5GFNSp4hg#v=onepage&q=coberturas%20amido%20e%20oleo%20essencial%20%20tomates&f=false>. Acesso em: maio 2022.

ARAUJO, M. M. de; LONGO, P. L. Teste da ação antibacteriana *in vitro* de óleo essencial comercial de *Origanum vulgare* (orégano) diante das cepas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. **Arq. Inst. Biol.**, v. 83, p. 1-7. 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-16572016000100220. Acesso em: 19 out. 2020.

ASSIS, O, B. G.; BRITTO, D. Coberturas comestíveis protetoras em frutas: fundamentos e aplicações. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.17,

n. 2, p. 87-97. 2014. Disponível em:
<https://www.scielo.br/pdf/bjft/v17n2/a01v17n2.pdf>. Acesso em: 08 out. 2020.

ASSIS, O. B. G.; BRITTO, D.; FORATO, L. A. O uso de biopolímeros como revestimentos comestíveis para conservação de frutas *in natura* e minimamente processados. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, n. 29, p.23. São Carlos – SP. 2009. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/658249/1/BPD292009.pdf>. Acesso em: 13 out. 2020.

AZERÊDO, L. P. M.; SILVA, S. M.; LIMA, M. A. C.; DANTAS, R. L.; PEREIRA, W. E. Qualidade de manga ‘Tommy Atkins’ da produção integrada recoberta com fécula de mandioca associada a óleos essenciais e quitosana. **Rev. Bras. Frutic**, Jaboticabal – SP, v.28, n.1, 141-150, 2016. Disponível em:
https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452016000100141&script=sci_arttext&tling=pt. Acesso em: 30 set. 2020.

AZEVEDO, L. C. de; AZOUBEL, P.M.; SILVA, I. R. A; ARAÚJO, A. J. de B.; OLIVEIRA, S. B. de. Caracterização físico-química da farinha da casca de manga cv. *Tommy Atkins*. **Anais[...]** XXI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2008. Disponível em:
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/161391/1/OPB1989.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2020.

ANDREUCETTI, C.; FERREIRA, M. D.; MORETTI, C. L.; HONÓRIO, S. L. Qualidade pós colheita de frutos de tomate cv. Andréa tratados com etileno. **Horticultura Brasileira**, Brasília – DF, v. 25, p. 122-126. 2007. Disponível em:
<https://www.scielo.br/pdf/hb/v25n1/a25v25n1.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2020.

BASEGGIO, E. R. **Óleos essenciais e extratos vegetais no controle de *Monilinia fructicola* in vitro e da podridão parda na pós-colheita de pêssegos**. 2021. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25349>. Acesso em: 24 mar 2021.

BOLZAN, R. P. **Biofilmes comestíveis para conservação pós-colheita de tomate ‘Dominador’**. Dissertação (Mestrado em Ciências), Departamento de Fitotecnia e FITOSSANITARISMO, Universidade Federal do Paraná, 2008. Disponível em:
<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/16990/Disserta%3f%3fo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 set. 2020.

BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; CARDOSO, M. G.; ALVES, J. A.; LUCENA, E. M. P. Determinação de óleos essenciais de alfavaca (*Origanum vulgare L.*) e tomilho (*Thymus vulgaris L.*). **Rev. Bras. Pl. Med.**, v.14, n. 4, p.656-665, Botucatu – SP, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722012000400013. Acesso em: 19 out. 2020.

BORGUINI, R. G.; SILVA, M. V. Características físico-químicas e sensoriais do tomate (*Lycopersicon esculentum*) produzido por cultivo orgânico em comparação ao convencional. **Alim, Nutri.**, Araraquara, v.16, n.4, p. 355-361, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/3403>. Acesso em: mai. 2022.

BOTREL, D. A.; SOARES, N. F. F.; CAMILLLOTO, G. P.; FERNANDES, R. V. B. F. Revestimento ativo de amido na conservação pós-colheita de pera Williams minimamente processada. **Ciência Rural**, Santa Maria – RS, v.40, n. 8, p. 1814-1820, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782010000800023&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 02 out. 2020.

BUENO, P. H. **Panorama geral das perdas e desperdício de alimentos e soluções para o acesso à alimentação**. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Uberlândia. Patos de Minas – MG, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/26604>. Acesso em: 12 out. 2020.

BRASIL, Agência Nacional da Vigilância Sanitária. RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 25 mai. 2022.

BRASIL, CNNPA nº 12 de 1978 da ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 1978. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 25 mai. 2022.

CAVALCANTI, M. T., SILVA, V. C., COSTA, T. S., FLORÊNCIO, I. M., FLORENTINO, E. R. Obtenção do amido do endocarpo da manga para diversificação produtiva na indústria de alimentos. **Revista Verde**, v.6, n. 5, p.80-89. Mossoró-RN, 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7446459>. Acesso em: 25 mai. 2022.

CARVALHO, P. G. B.; MACHADO, C. M. M; MORETTI, C. L.; FONSECA, M. E. N. Hortaliças como alimentos funcionais. **Horticultura Brasileira**. Brasília - DF, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362006000400001&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 23 out. 2020.

CHIUMARELLI, M.; FERREIRA, M. D. Qualidade pós-colheita de tomates ‘Débora’ com utilização de diferentes coberturas comestíveis e temperaturas de armazenamento. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 381-385. Campinas-SP, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/hb/v24n3/23.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2020.

CIPOLATTI, E. P.; KUPSKI, L.; ROCHA, M.; OLIVEIRA, M. S.; BUFFON, J. G.; FURLONG, E. B. Application of protein-pronolic based coating on tomatoes (*Lycopersicum esculentum*). **Ciência e tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 3, p. 594-598. Campinas - SP, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/rKk4wNSpwwCmhDKcTprvCxN/?lang=en&format=html>. Acesso em: 28 mai. 2021.

COAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Tomate: análise dos indicadores da produção e comercialização no mercado mundial brasileiro e catarinense. v. 21, 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab>. Acesso em: 22 out. 2020.

COELHO, W. C. P. **Variabilidade e herança da resistência da mangueira (*Mangifera indica* L.) aos fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Neofusicoccum parvum***. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2018. Disponível em: <http://tede2.uefs.br:8080/handle/tede/709>. Acesso em 28 de mai. 2022.

CORDEIRO, E. M. S. **Biocompósitos poliméricos obtidos a partir da fração lignocelulósica e amilácea do caroço de manga (*Mangifera indica*), Tommy atkins**. 2013. 136 f. Dissertação (Mestrado em Processamento de Materiais a partir do Pó; Polímeros e Compósitos; Processamento de Materiais a part) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/12827>. Acesso em: 25 mai. 2022.

CORDEIRO, E. M. S.; CÂMARA, G. I. F.; MAGALHÃES, C. P.; SOUZA FILHO, M. S. M.; ROSA, M. F.; ITO, E. N. Obtenção e caracterização de nanocelulose e amido a partir do caroço da manga visando a produção de bionanocompósitos poliméricos. **Anais[...] CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS**. Joinville – SC, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/56345>. Acesso em: 25 mai. 2022.

CORDEIRO, T. S. **Avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais e Alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e Sálvia (*Salvia officinalis*) para aplicação em alimentos**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2013. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/1809/1/Tamires%20Silveira%20Cordeiro.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021.

COSTA, J. G. **Principais cultivares de manga e seus atributos qualitativos**. EMBRAPA Semi-árido. Petrolina – PE, 2002. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/155535/principais-cultivares-de-manga-e-seus-atributos-qualitativos>. Acesso em: 28 ago. 2020.

COSTA, P. D.; FURMANSKI, L. M.; DOMINGUINI, L. Produção, caracterização e aplicação de carvão ativado de casca de nozes para adsorção de azul de metileno. **Revista Virtual de Química**, v. 7, p. 1272 – 1285, 2015. Disponível em: <https://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/871>. Acesso em: 26 mai. 2022.

COSTA, T. L. E.; OLIVEIRA, T. A.; SANTOS, F. K. G.; AROUCHA, E. M. M.; LEITE, R. H. L. Avaliação de coberturas comestíveis compostas por quitosana e argila no revestimento em tomates sob refrigeração pelo método dipping. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.7, n.5, p.12-19. Mossoró – RN,

2012. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7424619>. Acesso em: 24 ago. 2020.

CUNHA, J. P. B; MACHADO, T. A.; SANTOS, F. L.; COELHO, L. M. Perdas na colheita de tomate industrial em função da regulação da colhedora. **Pesq. Agropec. Trop.**, v. 44, n.4, p. 363-369. Goiania - GO 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pat/v44n4/v44n4a06.pdf>. Acesso em: 28 set. 2020.

CUTRIM, E. S. M. Avaliação da atividade antimicrobiana e antioxidante dos óleos essenciais e extratos hidroalcoólicos de *Zingiber officinale* (Gengibre) e *Rosmarinus officinalis* (Alecrim). **Revista Virtual de Química**, v. 11, n. 1, p. 60-81, 2019. Disponível em: <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v11n1a06.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2022.

DAHLKE, I.; GUERRA, D.; SOUZA, E. L.; LANZANOVA, M. E.; BOHRER, R. E. G.; RAMIRES, M. F. Desempenho produtivo do tomateiro sob cultivo protegido utilizando caldas agroecológicas. **Cultura Agrônômica**, v.28, n.2, p.204-214. Ilha Solteira – SP, 2019. Disponível em: <https://ojs.unesp.br/index.php/rculturaagronomica/article/view/2446-8355.2019v28n2p204-214#:~:text=O%20objetivo%20desse%20estudo%20foi,em%20um%20delineamento%20inteiramente%20casualizado>. Acesso em: 10 out. 2020.

DAMASCENO, S.; OLIVEIRA, P. V. S.; MORO, E.; MACEDO JUNIOR, 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**, v. 23, n. 377-380, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612003000300014#:~:text=A%20aplica%C3%A7%C3%A3o%20de%20pel%C3%ADcula%20de,tornando%20o%20produto%20mais%20atraente. Acesso em: 10 out. 2020.

DEGHANI, S.; HOSSEINI, S. V.; REGENSTEIN, J. M. Edible films and coatings in seafood preservation: a review. **Food Chemistry**, v. 240, p. 505-513, 2018. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez48.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0308814617311780?via%3Dihub>. Acesso em: 02 out. 2020.

DENIS, C; ASSIS, W. O. Seleção de tomates para processamento industrial por meio de redes neurais aplicadas em sistema de visão computacional. **Anais[...] VIII Congresso Brasileiro de Redes Neurais**, 2007. Disponível em: <http://abricom.org.br/wp-content/uploads/2016/03/50100029.pdf>. Acesso em: 16 out. 2020.

DUARTE, S. F. **Cobertura comestível com óleo essencial de canela (*Cinnamomum cassia*) em tomates cereja (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*)**. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas e

Ambientais. Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados – MS, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/3403> Acesso em: 20 out. 2020.

DURANGO, A. M.; SOARES, N. F.; ARTEAGA, M. R. Filmes y revestimientos comestibles como empaques activos biodegradables em la conservación de alimentos. **Biotecnología em el sector agropecuario y agroindustrial**, v. 9, n.1, p. 112-118, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v9n1/v9n1a14.pdf>. Acesso em: 02 out. 2020.

EBRAHIMI, S. N.; HADIAN, J.; MIRJALILI, M. H.; SONBOLI, A.; YOUSEFZADI, M. Essential oil composition and antibacterial activity of *Thymus caramanicus* at different phenological stages. **Food Chemistry**, v. 110, p. 927-931, 2008. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez48.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0308814608002902?via%3Dihub>. Acesso em: 18 out. 2020.

ERNANDES, F. M. P. G, GARCIA-CRUZ, C. H. Atividade antimicrobiana de diversos óleos essenciais em microrganismos isolados do meio ambiente. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 25, n. 2, p. 193-206, Curitiba- PR, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/9754>. Acesso em: 19 out. 2020.

FABIANE, K. C. **Atividade antioxidante e antimicrobiana de extratos vegetais de folhas de espécies nativas de Myrtaceae**. 2019. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4298/1/PB_PPGAG_M_Fabiane%2c%20Kamila%20Cristina_2019.pdf. Acesso em: 15 nov. 2021.

FAGUNDES, C. **Estudo de cobertura comestível com propriedades antifúngicas e atmosfera modificada na manutenção da qualidade de tomate cereja (*Lycopersicon esculentum* var. *Cerasiforme*)**. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/107030>. Acesso em: 24 ago. 2020.

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. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, vol 27, n. 2. Campinas – SP, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612007000200027. Acesso em: 24 ago. 2020.

FARAONI, A. S.; RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P. C. Caracterização da manga orgânica cultivar ubá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.11, n.1,

p.9-14, Campina Grande, 2009. Disponível em:
<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev111/Art1112.pdf>. Acesso em: 28 set. 2020

FERRAZ, C., SILVA, R., FONTES, G., & ROCHA-LEÃO, M. H. M. Modificação química do amido extraído do resíduo do processamento agroindustrial da manga (*Mangifera indica* L.) var. ubá. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/0321-26015-177419.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2022.

FERRAZ, E. O.; EVANGELISTA, R. M.; FAVERO, B. T.; MODESTO, J. H.; CAVASINI, R.; CARDOSO, A. I. Tomates cereja *sweet grape* envolvidos por diferentes películas comestíveis: características físico-químicas e metodologias. **Horticultura Brasileira**, v. 3, p.123-130. Botucatu- SP, 2012. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_6/A4720_T8044_Comp.pdf. Acesso em: 23 ago. 2020.

FERREIRA, M. D. Colheita e pós-colheita de tomate de mesa: avanços e desafios. In: Embrapa instrumentação – **Anais[...]** Congresso de Agrotecnologia, v. 6, n. 21, p. 14-16, 2009. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/576709/colheita-e-pos-colheita-de-tomate-de-mesa-avancos-e-desafios>. Acesso em: 27 ago. 2020.

FI BRASIL – **Food Ingredients Brasil**, n. 35, 2015. Disponível em: <https://revista-fi.com.br/edicoes/35/fib-edicao-35>. Acesso em: 09 out. 2020.

FI BRASIL – **Food Ingredients Brasil**, n. 45, 2018. Disponível em: https://revista-fi.com/upload_arquivos/201811/2018110463316001542805658.pdf. Acesso em: 28 mai. 2022.

FIGUEIREDO, A. C.; PEDRO, L. G.; BARROSO, J. G. Plantas aromáticas e medicinais – óleos essenciais e voláteis. **Revista da APH**, v. 114, p. 30, 2014. Disponível: http://cbv.fc.ul.pt/2014_Revista_da_APH_114_20_PAM.pdf. Acesso em: 19 mar. 2022.

FREIRE, B. C. F. **Aplicação de coberturas comestíveis a base de fécula de mandioca, cera de abelha e extrato de romã na conservação de queijo tipo coalho**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/1891/1/B%C3%A1rbaraCFF_DISSERT.pdf. Acesso em: 24 jan. 2022.

GIORDANI, R. B.; PAGLIOSA, L. B., HENRIQUES, A. T., ZUANAZZI, J. A. S., DUTILH, J. H. A. Investigação do potencial antioxidante e anticolinesterásico de *Hippeastrum* (Amaryllidaceae). **Química Nova**, vol. 31, n. 18, p. 2042-2046, Porto Alegre – RS, 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/qn/a/ZpgpDSSNjBrp4yssR8kLSWN/?lang=pt>. Acesso em: 16 jun. 2022.

GIORDANO, L.B.; SILVA, J.B.C.; BARBOSA, V. **Escolha de cultivares e plantio**. In: Tomate para processamento industrial. Embrapa Hortaliças. 168p. Brasília – DF, 2000. Disponível em: http://cbv.fc.ul.pt/2014_Revista_daAPH_114_20_PAM.pdf. Acesso em: 03 set. 2020.

GOMES, M. A. **Caracterização de filmes comestíveis do amido fosfatado da *Swartzia Burchelli* para aplicação pós-colheita em tomate cereja**. Tese de Mestrado em Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Goiás. Anápolis – GO, 2014. Disponível em: <https://www.bdtu.ueg.br/handle/tede/203>. Acesso em: 12 abr. 2022.

GONTARD, N.; GUILBERT, S. **Bio-packaging: technology and properties of edible and/or biodegradable material of agricultural origin**. Food packaging and preservation. p. 159-181, Springer, Bostin, MA, 1994. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4615-2173-0_9. Acesso em: 26 set. 2020.

GOUVEIA, B. T. **Avaliação agronômica e resistência a pragas de híbridos de tomate com elevados teores foliares de acilacucareos**. Dissertação de mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG, 2016. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/10959/2/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Avalia%C3%A7%C3%A3o%20agron%C3%B4mica%20e%20resist%C3%Aancia%20a%20pragas%20de%20h%C3%ADbridos%20de%20tomate%20com%20elevados%20teores%20foliares%20de%20acila%C3%A7%C3%BAcares.pdf. Acesso em: 28 out. 2020.

GUERRA, Amilton G. **Tecnologia de produção na cultura da manga**. Clube de Autores (managed), 2020. 91p.

GUILHERME, D. O.; PINHO, L.; FIGUEREDO, T. M. C.; ALVES, C. C.; ALMEIDA, A. C. Análise sensorial e físico-química de frutos tomate cereja orgânicos. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 1, p. 181-186. Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró, 2014. Disponível em: <https://doaj.org/article/bcd3d4bfde3d4e229fcf247b8d02f528?frbrVersion=2>. Acesso em: 02 abr. 2022.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP. p. 13, 2005.

JACOMETTI, G. A.; MENEGHEL, R. F. A.; YAMASHITA, F. Aplicação de revestimentos comestíveis em pêssego (*Prunus pérsica*). **Cienc. Tecnol. Aliment.**, v. 23, n. 1, p. 95-100, Campinas – SP, 2003. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612003000100020&lng=es. Acesso em: 02 out. 2020.

LANA, M. M. **Perdas e desperdícios de hortaliças no Brasil**. In: LANA, M. M. PERDAS e desperdício de alimentos: estratégias para redução. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2018, p. 87-114. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1101593>. Acesso em: 28 ago. 2020.

LEMONS, O. L.; REBOUÇAS, T. N. H.; SÃO JOSÉ, A. R.; VILA, M. T. R.; SILVA, K. S. Utilização de biofilme comestível na conservação de pimentão 'Magali' em duas condições de armazenamento. **Bragantia**, v.66, n.4, p. 693-699. Campinas – SP, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052007000400020. Acesso em: 24 ago. 2020.

LEONEL, M. Análise de forma e tamanho de grânulos de amido de diferentes fontes botânicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p 579-588. Campinas, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cta/v27n3/a24v27n3.pdf>. Acesso em: 09 out. 2020.

LIMA, A. F. **Revestimentos comestíveis a base de quitosana e extrato de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e sua aplicabilidade na carne bovina**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/978/1/AllisonFL_DISSERT.pdf. Acesso em: 24 mar 2022.

LINS, M. S. G. **Revestimento á base de amido de inhame, batata doce roxa e mandioca na conservação de tomates (*Lycopersicon esculentum* mil)**. 2018. 54 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Sistemas Agroindustriais) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/3304>. Acesso em: 19 mai. 2022.

LOPES, A. R.; DRAGUNSKI, D. C.; CAETANO, J.; FRANCISCO, C. B.; JÚNIOR, L. F. B. Conservação de goiabas com revestimentos comestíveis de amido e caseína com extrato de barbatimão. **Revista Engenharia na Agricultura – REVENG**. V. 26, n. 4, p. 295-305, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/reveng/article/view/814>. Acesso em: 28 de mai. 2022.

LOPES, A. R.; DRAGUNSKI, D. C.; FRANCISCO, C. B. Use of ctarch and casein edible catings in guavas conservation. **Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5666>. Acesso em: 02 out. 2020.

LORENZETTI, E.; HELING, A. L.; CARVALHO, J. C.; HABITZREUTER FUJIMOTO, J. Y.; DE OLIVEIRA FARIA, V.; STANGARLIN, J. R.; KUHN, O. J. Atividade antimicrobiana de extratos de vegetais sobre desenvolvimento de *Macrophomina phaseolina* em métodos de esterilização. **Scientia Agraria Paranaensis**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 112–118, 2018. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/16193>. Acesso em: 19 jun. 2022.

LUVIELMO, M. M.; LAMAS, S. V. Revestimentos comestíveis em frutas. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, v. 8, n. 1, p. 8-15, 2012. Disponível em: http://www.revistas.unisinos.br/index.php/estudos_tecnologicos/article/view/ete.2012.81.02. Acesso: 17 set. 2020.

MAIA, A. J.; Schwan-Estrada, K. R. F.; FARIA, C. M. D. R.; OLIVEIRA, J. S. B.; JARDINETTI, V. A.; BATISTA, B. N. Óleo essencial de alecrim no controle de doenças e na indução de resistência em videira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 49, p. 330-339, mai. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/ybQLgLC3DMs5cFVRkn4nZyj/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 24 mar. 2022.

MALI, S.; GROSSMANN, M. V. E.; YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 137-156. Londrina – PR, 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias>. Acesso em: 08 out. 2020.

MAY, A.; SUGUINO, E.; MARTINS, A. N.; BARATA, L.E.S; PINHEIRO, M. Q. Produção de biomassa e óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) em função da altura e intervalo entre cortes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 12, n. 2, p. 195-200, 2010. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/XzgKtvLdqTPJpLBY7L7wdGB/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 16 mar. 2022.

MELO, P. T. S.; AOUA, F. A.; MOURA, M. Fabricação de filmes bionanocompósitos à base de pectina e polpa de cacau com potencial uso como embalagens para alimentos. **Quim. Nova**, v.49, n.3, 247-251. Ilha Solteira – SP, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422017000300247&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 24 ago. 2020.

MENDES, M. L. M. **Caracterização para fins industriais dos amidos nativo e modificados extraídos de amêndoas de sementes de manga, variedade “Tommy Atkins”**. Tese (pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal da Paraíba, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/4013?locale=pt_BR. Acesso em: 22 out. 2020.

MENDES, M. L. M.; BORA, P. S.; RIBEIRO, A. P. L. Propriedades morfológicas e funcionais e outras características da pasta do amido nativo e oxidado da amêndoa

do caroço de manga (*Mangifera indica* L.), variedade Tommy Atkins. **Rev. Instituto Adolfo Lutz**, v.71, n. 1, p. 76-84, 2012. Disponível em: http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552012000100011&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 01 out. 2020.

MENDES, M. L. M.; RIBEIRO, A. P. L., ALMEIDA, E. C. Efeito da acidificação nas propriedades físico-químicas e funcionais do amido de sementes da manga (*Mangifera indica* L.) variedade Tommy Atkins. **Rev. Ceres**, Viçosa, v.62, n3, p. 255-232, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/7CSj3dZm6r4xtrcB8C7H6jt/?lang=pt&format=html&st op=previous>. Acesso em: 26 mai. 2022.

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. **Colloquium Agrariae**, v.13, n.3, p.14-18. 2017. Disponível em: <http://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/1969>. Acesso em: 24 ago. 2020.

MILANI, L. I. G.; TERRA, N. N.; FRIES, L. L. M.; KUBOTA, E. H. Efeito de extratos de caqui (*Diospyros kaki* L.) cultivar Rama Forte e do extrato oleoso de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) nas características sensoriais e na estabilidade da cor de hambúrguer de carne bovina congelado. **Semina: Ciências agrárias**, v. 33, n. 3, p. 1085-1094. Londrina – PR, 2012. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/10624>. Acesso em 23 de mai. de 2022.

MIRANDA, C. A. S. F.; CARDOSO, M. G.; BATISTA, L. R.; RODRIGUES, L. M. A.; FIGUEIREDO, A. C. S. Óleos essenciais de folhas de diversas espécies: propriedades antioxidantes e antibacterianas no crescimento espécies patogênicas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 27, n. 1, p. 213-220, Fortaleza - CE, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-66902016000100213. Acesso em: 19 out. 2020.

MIRANDA, M. **Revestimento nanoestruturado de cera de carnaúba na manutenção da qualidade pós-colheita de tomates** 2015. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos -SP, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8588>. Acesso em: 26 mai. 2022.

MODOLON, T. A.; BOFF, P.; ROSA, J. M.; SOUSA, P. M. R.; MIQUELLUTI, D. J. Qualidade pós-colheita de frutos de tomateiro submetidos a preparados em altas diluições. **Horticultura Brasileira**, v.30, n. 1, p.58-63. Lages- SC, 2012. Disponível em: <https://doaj.org/article/dbcf3a6367aa42fe90c169e15c5992d2?frbrVersion=2>. Acesso em: 24 ago. 2020.

MONTEIRO, C. S.; BALBI, M. E.; MIGUEL, O. G.; PENTEADO, P. T. P. S.; HARACEMIV, S. M. C. Qualidade nutricional e antioxidante do tomate “tipo italiano”.

Alimentos e Nutrição, v.19, n.1, p25-31, Araraquara, 2008. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos>. Acesso em: 12 out. 2020.

MOZOS, I.; STOIAN, D.; CARABA, A.; MALAINER, C; HORBANXZUH, J O.; ATANASOV, A. G. Lycopene and vascular health. **Frontiers in pharmacology**, v. 9, p.521, 2018. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2018.00521/full>. Acesso em: 20 ago. 2020.

MUNIZ, J. L. **Revestimento comestível a base de cera de carnaúba na pós-colheita de caju 'CCP 76'**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará. Limoeiro do Norte – CE, 2014. Disponível em: https://ifce.edu.br/limoeirodonorte/arquivos_pgta/dissertacoes/muniz_j_l_2014_mta_i_fce.pdf. Acesso em: 08 out. 2020.

NAWAB, A.; ALAM, F.; HAQ, M. A.; HASNAIN, A. Biodegradable film from mango kernel starch: Effect os plasticizers on physical, barrier, and mechanical properties. **Tarch/Starke**, v. 68, p. 919 – 928, 2017. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez48.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0141813016329312?via%3Dihub>. Acesso em: 11 out 2020.

NAWAB, A.; ALAM, F.; HASNAIN, A. Mango kernel starch as a novel edible coating for enhancing shelf-life of tomato (*Solanum lycopersicum*) fruit. **International Journal os Biological Macromolecules**, v. 103, p. 581 – 586. Pakistan, 2017. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez48.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0141813017309911?via%3Dihub>. Acesso em: 11 out. 2020

NELLIS, S. C.; CORREIA, A. F. K.; SPOTO, M. H. F. Extração e quantificação de carotenoides em minitomate desidratado (*Sweet Grape*) através da aplicação de diferentes solventes. **Brazilian Journal of Food Technology**. v.20, Campinas, 2017. Disponível em: <https://doaj.org/article/f43a9a7dcbad4d4dbbd98da2e6921861?frbrVersion=2>. Acesso em: 23 ago. 2020.

NEVES, W. S.; LOPES, E. A.; FERREIRA, P. A. **Uso de produtos e extratos vegetais no controle de nematoides**. Controle alternativo de pragas e doenças: opção ou necessidade, p. 118. 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Michela-Batista/publication/355916721_Green_lacewings_and_their_role_in_pest_management/links/6184352deef53e51e12e9baf/Green-lacewings-and-their-role-in-pest-management.pdf#page=118. Acesso em: 03 nov. 2021.

NOBIAS, M. C. **Influência da quebra fotocatalítica do etileno nas propriedades físico-químicas dos tomates cereja (*Lycopersicon esculentum* var. *Cerasiforme*)**. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Alimentos.

Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/203192>. Acesso em: 13 out. 2020

OLIVEIRA, A. V. de. **Obtenção de nanoamido de amêndoa de manga e sua aplicação em filmes de amido para embalagens de alimentos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/34587>. Acesso em: 25 mai. 2022.

OLIVEIRA, I. N.; TELES, A. M.; SANTOS, G. C.; SABOIA, C. S.; SANTOS, B. A.; CARDOSO, D. T.; MOUCHREK, A. N. In vitro antimicrobial activity of vegetable extracts on isolated fish thaw. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e306997406, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7406>. Acesso em: 24 mar. 2022.

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**. Tese (Mestrado em Inovação e Propriedade Intelectual) – Pós-graduação em Inovação e Propriedades Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte – MG, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-ARMHDL>. Acesso em: 22 mai. 2022.

ONIAS, E. A.; CAVALCANTI, M. T. Obtenção e caracterização do amido do endocarpo da manga Tommy Atkins proveniente do resíduo agroindustrial. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 5, p. 36, 2014. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7389691>. Acesso em: 22 mai. 2022.

PEDROSA, F. P. C. **Bioatividade de óleos essenciais frente a bactérias fitopatogênicas do tomate (*Solanum lycopersicum L.*)**. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2016. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/304905>. Acesso em: 19 out. 2020.

PEREIRA, M. E. C., FONSECA, N., & SOUZA, F. V. D. (2005). **Manga: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Área de Informação da Sede-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/653795/manga-o-produtor-pergunta-a-embrapa-responde>. Acesso em: 28 de mai. 2022.

POMBO, J. C. P.; RIBEIRO, E. R.; PINTO, R. L.; SILVA, B. J. M. da. Efeito antimicrobiano e sinérgico de óleos essenciais sobre bactérias contaminantes de alimentos. **Segur. Aliment. Nutr.**, v. 25, n. 2, p. 108-117. Campinas, 2008. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8651785#:~:text=O%>

20aumento%20da%20concentra%C3%A7%C3%A3o%20de,maior%20em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20ao%20cravo. Acesso em: 18 out. 2020.

PONTES, C. C. G. **Extração de amido da amêndoa do caroço de manga para aplicação como cobertura comestível em tomate**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira – PR, 2018. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/12670>. Acesso em: 18 jun. 2022.

PORTE, A.; GODOY, R. L. O. Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.): propriedades antimicrobiana e química do óleo essencial. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 19, n. 2, p. 1963-210, jul-dez, 2001. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/1233/1033>. Acesso em: 24 jan. 2022.

RIBEIRO, D. S.; MELO, D. B.; GUIMARÃES, A. G.; VELOZO, E. S. Avaliação do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) como modulados da resistência bacteriana. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n.2, p. 687-696, abr. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/15675/1/Daniele%20Silva%20Ribeiro.pdf>. Acesso em: 15 dez 2021.

ROCHA, N. E. P. **Revestimentos alternativos para conservação pós colheita do tomate (*Solanum lycopersicum* L.)**. Tese (Doutorado em Olericultura) – Programa de Pós-graduação em Olericultura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Morrinhos – GO, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1465>. Acesso em: maio 2022

RODRIGUES, N. H. P. **Embalagem de espuma à base de amido desenvolvida a partir de subproduto da industrialização da batata (*Solanum tuberosum* L.)**. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5115/1/embalagemespumaamidossubprodutobatata.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2021.

ROMERO, A. L.; ROMERO, R. B.; SILVA, E. L.; DINIZ, S. P. S. de S.; OLIVEIRA, R. R.; VIDA, J. B. Composição química e atividade do Óleo essencial de *Origanum vulgare* sobre fungos fitopatogênicos. **UNOPAR Cient. Ciênc. Biol. Saúde**, v. 14, n. 4, p. 231-235, 2012. Disponível em: <https://revista.pgsskroton.com/index.php/JHealthSci/article/view/865>. Acesso em: 19 out. 2020.

ROSA, D. S.; FRANCO, B. L. M.; CALIL, M. R. Biodegradabilidade e propriedades mecânicas de novas misturas poliméricas. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v.11, n. 2, p. 82-88, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-14282001000200010&script=sci_abstract&tlng=pt#:~:text=CALIL%2CMaria%20Regina.-

,Biodegradabilidade%20e%20propriedades%20mec%C3%A2nicas%20de%20novas%20misturas,Pol%C3%ADmeros%20%5Bonline%5D.&text=Uma%20importante%20alternativa%20%C3%A9%20o,como%20bact%C3%A9rias%20%C2%0fungos%20ou%20algas. Acesso em: 02 out. 2020.

SAEI, A; TUSTIN, D. S.; ZAMANI, Z.; TALAIE, A.; HALL, A. J. Cropping effects on the loss of apple fruit firmness during storage. The relationship between texture retention and fruit dry matter concentration. **Scientia Horticulture**, v. 130, p. 256-265. 2011. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez48.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0304423811003669?via%3Dihub>. Acesso em: 10 out. 2020.

SANTOS, D. B.; VIEIRA, E. L.; PEREIRA, M. E. C.; SOUZA, E. G., SILVA, A. S.; LIMA, M. A. C. de; SILVA, L. G. Utilização de revestimentos comestíveis à base de amido de milho na conservação pós colheita da manga. **Anais[...]** I Simpósio Brasileiro de Pós-Colheita de Frutos Tropicais, João Pessoa – PB, 2005. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/156895>. Acesso em: 02 out. 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/era/article/view/6550>. Acesso em: 30 mai. 2022.

SANTOS, J. M. S. M.; FIGUEIREDO, S. C.; SANTANA, S. F.; CERQUEIRA, R. M. S.; SILVA, J. M.; JUNIOR, L. F. G. Qualidade pós-colheita de duas variedades de tomates. **I Encontro Regional de Estudos Agroambientais**, v. 3, n. 1, 2018. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/era/article/view/6550>. Acesso em: 17 mai. 2022.

SANTURIO, J. M.; SANTURIO, D. F.; POZZATTI, P.; MORAES, C.; FRANCHIM, P. R.; ALVEZ, S. H. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente a sorovares de *Salmonella entérica* de origem avícola. **Ciência Rural**. V. 37, n.3, p. 803-808. Santa Maria – RS, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cr/v37n3/a31v37n3> Acesso em: 19 out. 2020.

SARTORI, Tanara. **Incorporação de antioxidante microencapsulado em filme de amido de banana verde**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, 2014. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/256456>. Acesso em: 07 out. 2020.

SILVA, A. P. M. **Filmes de amido de amêndoa de manga: influência de nanocristais de amido e celulose**. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/44624>. Acesso em: 22 mai. 2022.

SILVA, E. E. A. do N. **Aplicação de filmes e coberturas comestíveis no aumento de vida útil do tomate**. Dissertação (mestrado). Instituto Federal de Educação e Tecnologia Goiano. Rio Verde – GO, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/677>. Acesso em: 16 out. 2020.

SILVA, G. A. S.; CAVALCANTI, M. T.; ALMEIDA, M. C. B. M.; ARAUJO, A. S.; CHINELATE, G. C. B.; FLORENTINO, E. R. Utilização do amido da amênia da manga *Tommy Atkins* como espessante e bebida láctea. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n.12, p. 1326-1332, Campina Grande – PB, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662013001200011&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 02 out. 2020.

SILVA, M. L. T.; BRINQUES, G. B.; GURAK, P. D. Development and characterization of starch bioplastics containing dry sprout by-product flour. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.23. 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1981-67232020000100405&script=sci_arttext. Acesso em: 08 out. 2020

SILVA, R. O. **Coberturas biodegradáveis: efeitos sobre a vida útil de tomates tipo italiano**. Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Agronomia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Morrinhos – GO, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/927>. Acesso em: mai. 2022.

SILVEIRA, J. C.; BUSATO, N. V.; COSTA, A. O. S.; JUNIOR, E. F. C. Levantamento e análise de métodos de extração de óleos essenciais. **Enciclopédia Biosfera**, Alegre, v. 8, n. 15, 2012. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20exatas%20e%20da%20terra/levantamento%20e%20analise.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021.

SILVEIRA, S. M. **Avaliação da atividade antimicrobiana e antioxidante de extratos vegetais e óleos essenciais e aplicação do óleo essencial de louro (*L. nobilis*) como agente conservador natural em embutido cárneo frescal**. Dissertação (Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Pelotas, Florianópolis – SC, 2012. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/4120>. Acesso em: 18 jun. 2022.

SITONIO, K. E.; MENEGALLI, C. Cubiertas y películas comestibles aditivos bioactivos para la conservación de la fruta. **Revista Especializada em Ingeniería de Procesos em Alimentos y Biomateriales**, v.6, 2012. Disponível em: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/1103>. Acesso em: 24 ago. 2020.

SOUSA, T. M. P.; CONCEIÇÃO, D. M. Atividade antibacteriana do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). **Ensaio e Ciência**, v. 5, n. 5 p. 7-13, 2007. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/19590786/356-1097-1-PB-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1648158601&Signature=JBeDc0X40F6PRcQ~MSYuvjehSvM6M7Cjk4O7L~E82WdRq0JdhBechMukSdj~DaXqJR6rtZ6nYUcdhz2vl8ok8SKiR9cV9G8XAMlax2xki~HAMldRdivfwv5r7MNN1tWWjftZu4uEHLkHUqAbSjhBpXEdIY4dMC3joX5AVB8jTc8ZPfpsbur9A90vk-TFWG1BxbzCow4Ru6ggNERvxhf22WfpwdXMklluPURV9OTNoeEEaKcU8s9hQY7T>

z3vouLGYNMRI14vSNmTDUajywlqJx-
IY~BV~6y4XLYOfSXf8SBARG5ar2Kyo9JeOJdXLLCLbvOd~o4apPInoD-
hRLEA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 24 mar. 2022.

SOUZA, J. C. A. **Extração e caracterização reológica e tecnológica do amido da amêndoa da semente da manga (*Mangifera indica* L.) variedade Tommy Atkins**. Dissertação (Mestrado em Ciências de alimentos), Universidade Federal da Bahia, Salvador – BA, 2019. Disponível em:
https://pgalimentos.ufba.br/sites/pgalimentos.ufba.br/files/joiciana_cardoso_arruda_d_e_souza.pdf. Acesso em: 25 mai. de 2022

TACO – **Tabela brasileira de composição de alimentos** / NEPA – UNICAMP. 4.ed. revisada e ampliada. Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011.
Disponível:http://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 30 set. 2020

TAVARES, F. O.; PIERETTI, G. G.; ANTIGO, J. L.; POZZA, M. S. S.; SCAPIM, M. R. S.; MADRONA, G. S. Cobertura comestível adicionada de óleos essenciais de orégano e alecrim para uso em ricota. **Ver. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 4, p. 249-257, 2014. Disponível em:
<https://revistadoilct.com.br/rilct/article/view/309>. Acesso em: 19 out. 2020.

TEIXEIRA, R. R. Unidade móvel para o beneficiamento de tomate. **BioEng**, v. 2, n. 2, p. 175-183. Campinas – SP, 2008. Disponível em:
<http://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/71>. Acesso em: 27 ago. 2020.

The Food and Agriculture Organization of United Nations – FAO. **Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe**. Disponível em:
<http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>. Acesso em: 30 ago. 2020.

VALERIANO, C.; PICCOLI, R. H.; CARDOSO, M. G.; ALVES, E. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais em bactérias patogênicas de origem alimentar. **Ver. Bras. Pi. Med.**, v. 14, n. 1, p. 57-67, 2012. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Roberta_Piccoli/publication/262743460_Antimicrobial_activity_of_essential_oils_against_sessile_and_planktonic_pathogens_of_food_source/links/55915c8408ae1e1f9baf79f.pdf. Acesso em: 19 out. 2020.

VIANA, A. N. N. **Cera de carnaúba em camada sobre filmes e coberturas de fécula de mandioca e seu impacto na vida útil do tomate**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais), Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – RN, 2020. Disponível em:
<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1406>. Acesso em: 18 jun. 2022.

VIEIRA, P. A. F.; QUEIROZ, J. H.; VIEIRA, B. C.; MENDES, F. Q.; BARBOSA, A. A.; MULLER, E. S.; SANT'ANA, R. C. O.; MORAES, G. H. K. Caracterização química do resíduo do processamento agroindustrial da manga (*Mangifera indica* L.) var. Ubá.

Alim. Nutri., v. 20, n. 4, p. 617-623. Araraquara- S, 2009. Disponível em: <http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/1240>. Acesso em: 21 ago. 2020.

VIECCELLI, J. C.; SIQUEIRA, D. L. de; BISPO, W. M. S.; LEMOS, L. M. C. Characterization of leaves and fruits of mango (*Mangifera indica* L.) CV. Imbu. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticapal – sp, V. 38, n. 3, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452016000300802&script=sci_arttext. Acesso em: 30 set. 2020.

VILLADIEGO, A. M. D.; SOARES, N. F. F.; PUSCHMANN, R.; MINIM, V. P. R.; CRUZ, R. Filmes e revestimentos comestíveis na conservação de produtos alimentícios. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 52, n. 300, p. 221-244, 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3052/305242980005.pdf>. Acesso em: 02 out. 2020.

ZANANDREA, I, JULIANO, D. S.; ANDRÉA, B. M. JULIANE, L. VERIDIANA, K. B. Atividade do óleo essencial de orégano contra fungos patogênicos do arroz: crescimentos micelial em placas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 14, p. 14-16, 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2004000300006&script=sci_arttext&lng=pt. Acesso em: 30 mai. 2022.