

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM SISTEMAS
AGROINDUSTRIAIS

MÔNICA STEFANY GUEDES LINS

REVESTIMENTO A BASE DE AMIDO DE INHAME, BATATA DOCE ROXA E
MANDIOCA NA CONSERVAÇÃO DE TOMATES (*Lycopersicon esculentum* Mill)

POMBAL-PB

2018

MÔNICA STEFANY GUEDES LINS

**REVESTIMENTO A BASE DE AMIDO DE INHAME, BATATA DOCE ROXA E
MANDIOCA NA CONSERVAÇÃO DE TOMATES (*Lycopersicon esculentum* Mill)**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção
do Título de Mestre em Sistemas Agroindustriais ao
Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais,
da Universidade Federal de Campina Grande.

Orientadora: Dra. Mônica Tejo Cavalcanti

POMBAL – PB

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

L759r Lins, Mônica Stefany Guedes.
Revestimento a base de amido de inhame, batata doce roxa e mandioca na conservação de tomates (*Lycopersicon esculentum Mill*) / Mônica Stefany Guedes Lins. – Pombal-PB, 2018.
56 f.

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

"Orientação: Profa. Dra. Mônica Tejo Cavalcanti".
Referências.

1. Armazenamento. 2. Conservação Pós-colheita. 3. Cobertura Comestível. 4. Biopolímero. 5. Polissacarídeos. I. Cavalcanti, Mônica Tejo. II. Título.

CDU 635.64(043)

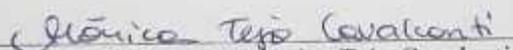
CAMPUS DE POMBAL

REVESTIMENTO COMESTÍVEL A BASE DE AMIDO DE INHAME, BATATA DOCE ROXA E MANDIOCA NA CONSERVAÇÃO DE TOMATES (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

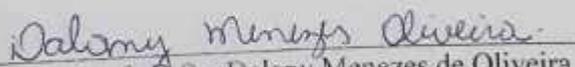
Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Mestre (M.Sc.) em Sistemas Agroindustriais.

Aprovada em 28/02/2018

COMISSÃO EXAMINADORA


Prof.^a D.Sc. Mônica Tejo Cavalcanti
Orientadora


Prof. D.Sc. André Leandro da Silva
Examinador Interno


Prof.^a D.Sc. Dalany Menezes de Oliveira
Examinadora Externa

Pombal - PB, 28 de fevereiro de 2018

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, Criador do universo, por ter me dado o dom da vida e pela sabedoria e paciência para que pudesse chegar até aqui.

À UFCG, campus Pombal pela oportunidade e qualidade do ensino ofertado. Em especial à minha orientadora, professora Mônica Tejo, por todo conhecimento dividido. Seus ensinamentos foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

A todos os meus familiares, em especial à minha mãe, que dedico tudo o que sou e o que tenho hoje à senhora, seu cuidado e amor comigo, homem nenhum pode pagar, é por você que luto todos os dias atrás dos meus objetivos. Ao meu Pai, obrigado por todo sacrifício que fizestes por mim. Ao meu irmão Evertone Guedes, que também torce por mim.

Ao meu marido Wellington Lins pela compreensão e paciência durante todo esse tempo que ficamos distantes para que pudesse concluir o curso. Essa conquista é para vocês e por vocês.

Aos meus colaboradores, Jayuri e Erick, que foram exemplares e que muito me ajudaram. À Samara Coura minha amiga desde a graduação, que ainda continua a me ajudar na pós com suas habilidades em informática. À mestre Climene (Técnica do laboratório) quem também se dispôs a me ajudar.

A todos que contribuíram para que eu pudesse chegar até aqui.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Fluxograma para obtenção e aplicação do revestimento20

FIGURA 1- Resultados das análises do tomate com revestimento a base de amido armazenados por 12 dias.....33

Sumário

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	Cultura do tomateiro	11
2.2	Embalagens	12
2.3	Revestimentos comestíveis	12
2.4	Amidos	14
2.5	Aplicação e viabilidade de utilização dos revestimentos	15
3	OBJETIVOS	17
3.1	Objetivo Geral	17
3.2	Objetivos Específicos	17
4	MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1	Material	18
4.2	Métodos	19
4.2.1	Extração do amido	19
4.2.2	Teor de amilose	19
4.2.3	Elaboração dos revestimentos	19
4.3	Análise física	21
4.4	Caracterização química parcial	21
4.5	Análise microbiológica	22
4.6	Análise estatística	22
5	REFERÊNCIAS	23

ARTIGO	26
INTRODUÇÃO	28
MATERIAL E MÉTODOS	30
RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICES.....	46
APÊNDICE A: FOTOS	46
APÊNDICE B: TABELAS	48
ANEXOS.....	51

1 INTRODUÇÃO

Os vegetais apresentam fundamental importância por serem ricos em macro e micronutrientes e ao serem consumidos ajudam a regular o organismo e promovendo melhor qualidade de vida. (OLIVEIRA, 2013).

A maioria dos frutos de tomates nacionais é destinada para mesa, sendo o tomate salada (47%) o mais consumido, seguido do italiano (40%), Santa Cruz (12%) e especialidades (1%). Por sua vez, os estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Goiás destacam-se por serem os maiores produtores deste produto (REETZ et al 2014).

O tomate é um fruto pertencente à espécie *Lycopersicon esculentum* Mill, classificadas em grupos de acordo com seu formato, subgrupos conforme a coloração do fruto, classes ou calibres como tamanho do fruto, tipos ou graus de seleção ou categorias segundo a qualidade do fruto (BRASIL, 1995).

Segundo dados do IBGE (2015), o Brasil produziu 3,7 milhões de toneladas de tomate, com produtividade de 63,7 t ha⁻¹. Mais de 120 milhões de toneladas de tomates são produzidas no mundo.

Desde a antiguidade já se utilizavam folhas de plantas e couro de animais como embalagens para proteger os alimentos, a fim de garantir sua qualidade. Com a tecnologia surgiram embalagens mais sofisticadas que passaram a ser usadas na proteção dos alimentos e reduzir os danos físicos e as perdas no setor. A redução das perdas pós-colheitas e a praticidade de consumo são fatores primordiais para novas tendências de embalagens, pois mudam as condições do ambiente em que os alimentos se encontram e prolongam a sua vida útil, mantendo as suas propriedades sensoriais e de segurança (LORENZI et al, 2014).

As pesquisas pelos revestimentos comestíveis são de extrema importância, pois há uma grande dificuldade de reciclagem da maioria das embalagens sintéticas disponíveis, além da impossibilidade de se usar recipientes recicladas para alimentos (MALI, GROSSMAN; YASMASHITA, 2010).

O uso dos recobrimentos para frutas tem como finalidade imitar a barreira natural cuticular, visando a redução da respiração através das trocas gasosas com o meio, retardando a senescência do fruto, aumentando sua vida útil pós-colheita (TSUZUKI et al, 2010). Economicamente interessante, uma vez que são utilizadas matérias-primas em pequenas concentrações, além destas apresentarem baixo valor comercial (LUVIELMO; LAMAS, 2012).

Inúmeras são as vantagens para o meio ambiente o uso de revestimentos, entre elas menor tempo para se decompor, pois são facilmente deteriorados pela ação de microrganismos. Contribuindo de forma significativa para redução da produção de resíduos sólidos assim como o uso de defensivos (FLORES CASTAÑEDA, 2013).

O emprego das coberturas comestíveis não tem só o objetivo de substituir o uso dos materiais convencionais de embalagens ou mesmo eliminar definitivamente o emprego do frio, mas sim o de apresentar uma atuação funcional e coadjuvante, contribuindo para a preservação da textura e do valor nutricional, reduzindo as trocas gasosas superficiais e a perda ou ganho excessivo de água, tornando cada vez mais divulgada e avaliada como uma alternativa viável para elevar o tempo de conservação dos frutos (ASSIS; BRITTO, 2014).

Diante das inúmeras perdas ocorridas na pós-colheita de frutos, é necessário utilizar técnicas que venham combater ou minimizar esse desperdício. Dentre tais técnicas o uso de revestimentos vem se mostrando cada vez eficientes em proteger e conservar por mais tempo.

O estudo da utilização de revestimentos biodegradáveis em frutas contribui para redução das perdas pós-colheita. O uso de revestimentos a base de polissacarídeos apresenta-

se como alternativa viável para conservação dos frutos, além de apresentar baixo custo já que seu uso se baseia em pequenas concentrações, e sua resposta é bem satisfatória quanto à conservação por mais tempo de frutos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cultura do tomateiro

Planta pertencente à família das solanáceas potencialmente perene a *Solanum lycopersicum* tem facilidade de adaptação a variados tipos de clima, em exceção com geadas presentes, sendo uma das olerícolas mais consumidas mundialmente (ROSA, et al, 2011).

O tomate tem grande importância nutricional devido aos seus nutrientes, dentre eles destacam-se o licopeno que não é produzido pelo organismo humano, sendo necessária a ingestão de alimentos que contemplem este carotenoide. O licopeno também é responsável pela coloração do fruto maduro e dos produtos derivados (ROSA et al, 2011).

Devido aos altos teores de vitaminas, o fruto é utilizado em uma enorme variedade de receitas devido ao seu sabor atrativo e sua riqueza em vitaminas A,B e C, minerais importantes como fósforo e o potássio, além de ácidos fólicos, cálcio e frutose. O tomate é considerado um alimento funcional, estudos mostram que o consumo dessa substância ajuda a prevenir alguns tipos de doenças. (BRITO JUNIOR, 2012; CARVALHO; PAGLIUCA, 2007)

Para o consumo *in natura* a legislação brasileira vigente estabelece normas que devem ser seguidas, deverão apresentar as características da cultivar bem definidas, serem sadias, inteiros, higienizados e livres de umidade externa anormal (BRASIL, 1995).

O tomate em sua composição por 100 gramas de parte comestível contém 2,3g de fibra alimentar tem 93,6% umidade, 0,8g proteína, 5,1g de carboidrato, 2,3g de fibra alimentar, 0,4 g de cinzas, 7mg de cálcio e 10mg de magnésio (TACO, 2011).

O aumento do seu consumo está ligado à consolidação das redes de *fast food*, que utilizam a hortaliça fresca ou também na forma processada, além da maior rapidez no preparo

de alimentos devido às obrigações do dia-a-dia e não tem tempo suficiente para preparar as refeições e optam pelos industrializados ou, principalmente na forma de molhos pré-preparados ou prontos para consumo, como os *catchups* (CARVALHO; PAGLIUCA, 2007).

Apesar dos avanços na tecnologia da pós-colheita deve-se levar em consideração que o tomate é um produto perecível e seu transporte deve ser cuidadoso, envolve vários custos e exige elevada eficiência logística (CARVALHO; PAGLIUCA, 2007).

A adoção de técnicas que minimizem o intenso metabolismo dos frutos é de extrema importância, visando à redução de perdas pós-colheita e a ampliação do período de conservação, proporcionando a comercialização de frutas de excelente qualidade, tanto sensorial quanto nutricional, especialmente para o consumo *in natura* (VILA et al., 2007).

2.2 Embalagens

De acordo com a Resolução RDC nº 91, de 11 de maio de 2001, “embalagens para alimentos é o artigo que está em contato direto com alimentos, destinados a contê-los, desde a sua fabricação até a sua entrega ao consumidor, com a finalidade de protegê-los de agentes externos, alterações e contaminações, assim como de adulterações”. (BRASIL, 2001).

A embalagem é de grande importância na indústria alimentícia, graças às suas múltiplas funções. Além de conter o produto, atua na conservação, mantendo qualidade e segurança, atua como barreira contra fatores responsáveis pela deterioração física, química e microbiológica, melhora a apresentação do produto, facilita o transporte, leva informações ao consumidor, agrega valor ao produto, e assegura a manutenção de suas próprias características, do alimento por um período de tempo mais longo (JORGE, 2013; SOUSA et al., 2012).

2.3 Revestimentos comestíveis

O uso de recobrimentos apresenta várias vantagens entre elas destacam-se: poder de barreira à umidade, solubilidade em lipídeos ou em água, cor e aparência adequadas,

características mecânicas e reológicas adequadas e ausência de toxidade, são biodegradáveis, com custos e conveniência vantajosos, podem ser incorporados com aditivos para uma melhor qualidade sensorial e/ou nutricional do produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os revestimentos comestíveis são biopolímeros, como polissacarídeos, proteínas, extraídos de fontes naturais (DURANGO VILLADIEGO, 2004). O uso dos revestimentos e/ou filmes comestíveis contribui para redução das perdas pós-colheita e conserva os alimentos por período de tempo maior, podendo ser comercializados em mercados mais distantes, além de poderem ser consumidos ainda com a película sem causar danos à saúde do consumidor (SOUZA et al, 2009).

Os revestimentos a base de polissacarídeos são utilizados por apresentar baixa permeabilidade a gases, sendo de fundamental importância para redução da taxa de escurecimento enzimático, que ocorre devido à ação das polifenoloxidasas, o que deixaria o alimento com aparência indesejável (LUVIELMO; LAMAS, 2012).

O revestimento de fécula é obtido pela geleificação da fécula acima de 70 °C, com excesso de água, que após resfriado possui forma de uma película transparente e resistente, devido as suas propriedades de retrogradação (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Não há legislação específica para revestimentos comestíveis pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Assim, estes revestimentos são considerados ingredientes, quando melhoram a qualidade nutricional do produto, ou aditivos, quando não incrementam o seu valor nutricional. Devendo obedecer a Portaria nº 540 – SVS/MS, de 27 de outubro de 1997; ao Decreto 55.871, de 26 de março de 1965; e à Resolução CNS/MS nº 04, de 24 de novembro de 1998, referentes ao regulamento sobre aditivos e coadjuvantes de tecnologia e também às considerações do *Codex Alimentarius*, do *Food and Drugs Administration* (FDA) e todas suas atualizações pertinentes.

2.4 Amidos

O amido é a principal substância de reserva nas plantas superiores, sendo de essencial importância na alimentação humana fornecendo de 70 a 80% das calorias. Os depósitos permanentes do amido nas plantas ocorrem nos órgãos de reserva como é o caso de tubérculos e raízes (batata e mandioca) (LEONEL; CEREDA, 2002). O amido é um excelente material para a elaboração de coberturas comestíveis.

Originária das Américas, a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) dicotiledôneas da família *Euphorbiaceae*, sendo a única cultivada dentro de numerosas espécies. A maioria das espécies selvagens identificadas do gênero *manihot* será encontrada no Brasil, por isso há indícios de que seja brasileira, e será cultivada em muitos países do Ocidente ao Oriente. Estima-se que mais 300 milhões de pessoas a usam como fonte de sobrevivência, sendo a África, o continente que mais produz, seguindo-se da Ásia e a América do Sul (LIMA, 2010).

O amido presente em plantas, mandioca, trigo, entre outras, é utilizado na alimentação, como fonte de glicose; na produção de biofilmes, preparação de gomas utilizadas em lavanderia, na preparação de colas e fabricação de papel e tecidos; fabricação de xaropes e adoçantes; fabricação de álcool etílico, utilizado em diversos estudos devido ao seu baixo custo, além de um produto renovável ultimamente vem sendo muito utilizado em preparo de filmes biodegradáveis (PETRIKOSKI, 2013).

O amido da batata-doce é a principal fonte de carboidratos na dieta humana, desempenha um papel muito importante no fornecimento de energia metabólica e nutrição para os seres humanos. Como principal substância de reservas nas plantas o amido oferece de 70 a 80% das calorias necessárias para a dieta do homem. Os depósitos de amido nas plantas ocorrem nos órgãos de reserva como em tubérculos e raízes (batata e mandioca) (LEONEL; CEREDA, 2002; HUANG et al., 2015).

O amido de inhame apresenta ótimas qualidades, podendo ser amplamente empregado na indústria de produtos alimentícios, além de propriedades farmacológicas. Diante de suas propriedades físico-químicas e reológicas, o amido de inhame apresenta-se como boa fonte para a produção de revestimentos e filmes comestíveis com grande potencial de aplicação na indústria de alimentos, com a vantagem de serem biodegradáveis (LEONEL; CEREDA, 2002; DURANGO VILLADIEGO, 2004).

O amido presente em plantas é utilizado na alimentação, como fonte de glicose; na produção de biofilmes, preparação de gomas utilizadas em lavanderia, na preparação de colas e fabricação de papel e tecidos; fabricação de xaropes e adoçantes; fabricação de álcool etílico, utilizado em diversos estudos devido ao seu baixo custo, além de um produto renovável ultimamente vem sendo muito utilizado em preparo de filmes biodegradáveis (PETRIKOSKI, 2013).

O Brasil ocupa a 6^o posição em produção de raízes e tubérculos com produção de mais de 27 milhões de toneladas (FAO, 2014).

2.5 Aplicação e viabilidade de utilização dos revestimentos

Pesquisas também realizadas sobre conservação pós-colheita de morangão recobertos com amido de mandioca e quitosana, mostram resultados satisfatórios. De acordo com o autor, os tratamentos foram avaliados quanto as características físicas e químicas dos frutos, aos três, seis e nove dias de armazenamento e realizadas análises microbiológicas ao final do armazenamento. Os resultados do tratamento com amido de mandioca 2% + quitosana 1 %, foi o que mais se destacou, apresentando valor inferior a 6% de perda de massa nos frutos, menor quantidade de leveduras e de micro-organismos psicrotrófilos (CAMPOS; KWIATKOWSKI; CLEMENTE, 2011).

Em estudos sobre a conservação pós-colheita de tomate italiano da cultivar 'vênus', revestido com amido de batata inglesa, ao ser estudada foi verificado que os tomates

revestidos com amido de batata apresentaram maior firmeza e menor perda de massa fresca do que o tratamento controle, e que a concentração de 2% permitiu obter menor perda de massa fresca e maior firmeza dos frutos sem interferir negativamente no pH, sólidos solúveis, acidez titulável e ácido ascórbico (NASCIMENTO, 2012).

Silva (2016) ao estudar qualidade e potencial funcional de mamão Golden minimamente processado e recoberto com fécula de inhame, mucilagem de chia e óleo essencial de laranja doce observou que a aplicação dos recobrimentos resultou em menor perda de massa para as fatias recobertas com 4% de fécula de inhame, sendo assim viável a aplicação dos revestimentos para conservação por um período maior dos frutos.

Segundo SILVA (2014) ao avaliar o armazenamento de mamão havaí com biofilme de fécula de inhame observou que o mamão teve um melhor aspecto de conservação quando armazenado com biofilme de fécula de inhame na concentração de 2%, tornando o produto mais atraente e aumentando a vida pós-colheita, os frutos de mamão revestidos com os tratamentos de 3 e 4% de fécula de inhame apresentaram um aspecto de ressecamento devido ao encolhimento do biofilme com a temperatura.

Uma alternativa barata para prolongar a vida pós-colheita é a possibilidade de utilização de revestimentos comestíveis os quais vem se mostrando cada vez eficientes em conservar por um período maior (ZAPATA et al., 2008; OMS-OLIU et al., 2008; EL-ANANY et al., 2009; ALI et al., 2013).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar o uso do revestimento a base dos amidos de mandioca, inhame e batata doce roxa na conservação de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill).

3.2 Objetivos Específicos

- Extrair amido de inhame e de batata doce e determinar o teor de amilose.
- Elaborar os revestimentos à base de amidos de inhame, batata doce e mandioca;
- avaliar a qualidade físico-química e microbiológicas dos tomates revestidos;
- Identificar o melhor recobrimento para conservação dos tomates.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

O inhame (*Dioscorea alata* L.), a batata doce roxa (*Ipomoea batatas* L.) foram adquiridos em mercado local do município de Pombal, Paraíba, Brasil, para posterior extração do amido no Laboratório de Grão e Cereais do CCTA/UFCG. O amido de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) comprado em embalagem de 1Kg em supermercado da região. O fruto do tomate recém-colhido (*Solanum lycopersicum* L.), foi adquirido no mercado local no município de Patos, Paraíba, Brasil, foram escolhidos com base na uniformidade de cores, tamanho, ausência de defeitos, danos mecânicos e infecção por fungos no estágio de maturação vermelho claro.

O experimento foi conduzido no Laboratório pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal, PB. Foi realizado em delineamento inteiramente casualizado aplicando-se esquema fatorial 4x5, sendo 3 coberturas comestíveis e um sem cobertura (controle), denominados (CT) controle, (R1) 4% de revestimento com amido de mandioca, (R2) 4% revestimento com amido de inhame e (R3) 4% e com amido de batata doce e cinco tempos de avaliação (tempo: 0, 3, 6, 9, 12 dias), com quatro repetições. Cada parcela experimental conteve quatro tomates. Quanto as avaliações dos tomates revestidos foram analisadas perda de massa, firmeza, cor, umidade (%), Potencial Hidrogeniônico (pH), acidez total titulável, sólidos solúveis (%), Ácido Ascórbico (mg/100g) de acordo com a metodologia de (STROHECKER; HENNING, 1967). Teor de carotenoides totais (mg/100g) (LICHTENTHALER, 1987).

Foram realizadas análises microbiológicas para *Staphylococcus aureus* no dia da recepção (tempo 0) e para contagem total de bolores e leveduras nos tempos 0, 3, 6, 9 e 12 dias de armazenagem (APHA, 1976).

4.2 Métodos

4.2.1 Extração do amido

Os amidos de inhame e batata doce roxa foram obtidos de acordo com o método descrito por Adebowale, Afolabi e Oluwolabi (2006) com modificações. A matéria-prima foi lavada e sanitizada, descascada, cortada em cubos e submersa em solução de bissulfito de sódio a 1% por 24 horas sob refrigeração (4 ± 2 °C). Em seguida, foi triturada em liquidificador industrial (marca Urano -modelo UCB 950F) na velocidade máxima, por 20 segundos. A suspensão foi tamisada em malha de 200 mesh tendo o sobrenadante decantado. A massa decantada foi submetida à secagem em estufa de secagem e renovação de ar (marca Solab – modelo SL 102) a 45 °C por aproximadamente 6 horas (tempo necessário para atingir umidade entre 12 e 13%). O rendimento da extração foi calculado com base na quantidade de amido extraído comparado ao peso da matéria-prima utilizada

4.2.2 Teor de amilose

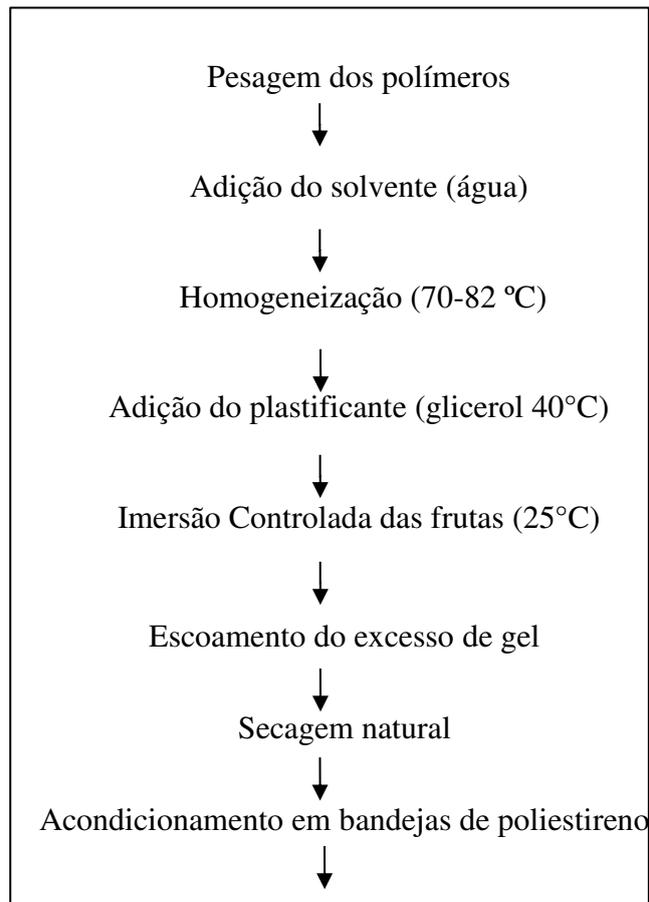
O teor de amilose foi determinado pelo método colorimétrico do iodo simplificado, que se baseia na transmissão da luz através de um complexo colorido que a amilose forma ao reagir com iodo, de acordo com a metodologia de (MARTÍNEZ; CUEVAS; MEDINA, 1989).

4.2.3 Elaboração dos revestimentos

Os utensílios utilizados no processamento foram sanitizados em uma solução de hipoclorito de sódio, na concentração de 200 ppm (0,02%) de cloro ativo, por 15 minutos, para redução da carga microbiana. Os tomates utilizados foram da cultivar saladete (italiano), foram recebidos e selecionados para retiradas dos deteriorados e que não estivessem em conformidade, foram lavados com água corrente para remoção das sujidades aderidas a sua superfície, em seguida foi realizada a sanitização, mantendo por um período de 15 minutos em uma solução de hipoclorito de sódio, na concentração de 100 ppm (0,01%) de cloro ativo, para redução da carga microbiana. Posteriormente foram reservados por lote para posterior aplicação do revestimento.

Para a elaboração dos revestimentos foi utilizada a metodologia de Assis, Brito e Forato (2009) com adaptações, como apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma para obtenção e aplicação do revestimento



Após a pesagem dos polímeros, os mesmos foram preparados por dissolução dos polissacarídeos, separadamente em água destilada a em temperaturas de 70 e 82 °C. Os amidos foram diluídos em água destilada (4%, p/v) e homogeneizados em agitador magnético (MA085-Marconi) por um período de 25 minutos a temperatura de 82 °C para o amido de inhame (R1), 75 °C para o amido de batata doce roxa (R2) e de 70 °C para o amido de mandioca (R3), Após dissolução do amido, a solução foi resfriada a 40 °C e então o glicerol foi adicionado (0,5% v/v). Após atingir temperatura de 25 °C, os frutos do tomate forma imersos na solução de revestimento. Todos os lotes foram colocados em cestas metálicas vazadas, até secarem naturalmente. Posteriormente todos os lotes foram acomodados em bandejas de poliestireno e colocados em bancada a temperatura ambiente (25±2°C)

4.3 Análise física

Para a avaliação física foram selecionados 2 frutos de cada bandeja, a fim de obter uma amostragem mais ampla. Foi avaliado o seguinte parâmetro:

Perda de massa (g): As amostras foram pesadas a cada dia de análise (0, 3, 6, 9 e 12 dias) em balança eletrônica digital (Triplíce-Balmak).

Firmeza: Para as análises físicas de firmeza foi medida com utilização do penetrômetro McCormick modelo FT 011, com ponta de 8 mm de diâmetro. Foi colocado na base do equipamento e a punção realizada em dois lados opostos no fruto, porém na mesma direção. Os resultados foram expressos em Newton.

Cor: A análise de cor da foi realizada com leitura direta em colorímetro, (Minolta Chroma Meter, MCR-300b), empregando a escala de cor CIELAB, com iluminante D65 e ângulo de observação de 10°. Onde L* indica luminosidade (quanto maior o valor, mais clara é a amostra), a* indica entre vermelho e verde (quanto mais negativo mais verde, quanto mais positivo mais vermelho) e b* indica entre azul e amarelo (quanto mais negativo mais azul, quanto mais positivo mais amarelo).

4.4 Caracterização química parcial

Após a análise física, os restantes dos frutos foram submetidos ao processamento em liquidificador doméstico. O extrato obtido foi avaliado imediatamente quanto ao teor amilose, umidade, atividade de água, pH, acidez titulável, sólidos solúveis, licopeno e ácido ascórbico.

Umidade (%): Determinada por meio de secagem em estufa a 105 °C até peso constante de acordo com o método do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL,2008).

Potencial Hidrogeniônico, pH: O potencial hidrogeniônico foi determinado com leitura direta da polpa do tomate em potenciômetro digital de bancada, marca Digimed, modelo DM-22.

Acidez Titulável (% de ácido cítrico): A acidez foi medida em 5 g de polpa, homogeneizado em 45 mL de água destilada. A solução contendo a amostra foi titulada com NaOH 0,1 N até atingir o ponto de viragem do indicador fenolftaleína, sendo expressa em porcentagem de ácido cítrico.

Sólidos Solúveis (%): A polpa do tomate foi filtrada em uma camada de algodão e o teor de sólidos solúveis foi determinado em refratômetro digital com compensação automática de temperatura. A análise foi realizada em duplicata para cada repetição e sempre que necessário, o refratômetro foi calibrado com água destilada.

Ácido Ascórbico (mg/100 g): O teor de ácido ascórbico (vitamina C) foi estimado por titulação, utilizando-se 3 g de polpa de tomate, acrescido de 47 mL de ácido oxálico 0,5% e titulado com solução de Tillmans até atingir coloração rosa (STROHECKER; HENNING, 1967)

Carotenoides totais (mg/100 g): A extração dos carotenoides foi realizada segundo Lichtenthaler, (1987). Para a determinação dos carotenoides totais, a absorvância da solução etérea foi lida em espectrofotômetro usando-se éter de petróleo como “branco”. Os comprimentos de onda utilizados foram 470, 646 e 663 nm.

4.5 Análise microbiológica

Os tomates foram avaliados quanto a sua qualidade a partir da quantificação de *Staphylococcus aureus* no dia da recepção (tempo 0) e da contagem total de bolores e leveduras (tempos 0, 3, 6, 9 e 12 dias) de armazenagem (APHA, 1976).

4.6 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados foram analisados por meio do software Assistat versão 7.6 beta Campina Grande, Paraíba, Brasil (ASSISTAT, 2014).

As análises foram realizadas em quadruplicata, sendo os resultados expressos como média \pm desvio padrão (D.P.).

5 REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Compendium of methods for microbiological examination of foods**. Washington: APHA, 1976.

ASSIS, O. B. G. e BRITTO, D. Revisão: coberturas comestíveis protetoras em frutas: fundamentos e aplicações. **Braz. J. Food Technol.** Campinas, v. 17, n. 2, p. Brasil (ASSISTAT, 2014). 87-97, abr./jun. 2014.

BRASIL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 91, de 11 de maio de 2001 ementa não oficial: Aprova o Regulamento Técnico - Critérios Gerais e Classificação de Materiais para Embalagens e Equipamentos em Contato com Alimentos constante do Anexo desta Resolução. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 15 de maio de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria n 553 de 30 de agosto de 1995. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial. 1995. p. 25.

BRITO JUNIOR, F. P. **Produção de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) reutilizando substratos sob cultivo protegido no município de Iranduba - AM**. 2012. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.

CAMPOS, R. P, KWIATKOWSKI, A, CLEMENTE, E. Post-harvest conservation of organic strawberries coated with cassava starch and chitosan. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 58, n.5, p. 554-560, set/out, 2011.

CARVALHO, J. L.; PAGLIUCA, L. G. Tomate: Um mercado que não para de crescer globalmente. **Revista Hortifruti Brasil**, ano 6, n.58, p.6-14. 2007.

CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEFE, 2005.

DURANGO VILLADIEGO, A. M. **Desenvolvimento de um revestimento comestível 2004 antimicrobiano a base de amido de inhame com quitosana na conservação da cenoura minimamente processada**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa. – Viçosa: UFV, 2004.

FLORES CASTAÑEDA, L.M. **avaliação da quitosana e do amido de mandioca, aplicada em pós-colheita no recobrimento de maçãs**. Tese (doutorado) Porto Alegre (RS), Jun. 2013.

HUANG, T.T.; ZHOU, D.N.; JIN, Z.Y.; XU, X.M.; CHEN, H. Q. Effect of debranching and heat-moisture treatments on structural characteristics and digestibility of sweet potato starch. **Food Chemistry**. 187, p. 218-224. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 8, p. 1-79, ago. 2015.

JORGE, N. **Embalagens para alimentos**. São Paulo: Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 194 p. 2013

LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.1, p.65-69, jan/abr. 2002.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids, the pigments of photosynthetic biomembranes. In: Douce, R. and Packer, L. (eds.), **Methods Enzymol.** 148, 350-382, Academic Press Inc., New York 1987.

LORENZI, C.O; JULIÃO, F.; SANTOS, F.G.R.; OLIVEIRA, F.V. Embalagens de HF no Brasil ‘Das “de sempre” para as sofisticadas’. **Revista Hortifruti Brasil**. Ano 13, nº 137, p.8-26. agosto de 2014.

LUVIELMO, M.M; LAMAS, S.V. Revestimentos comestíveis em frutas. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, v.8, n.1, p.:8-15, jan-jun 2012.

MALI, S.; GROSSMANN, M.V.E.; YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização. **Semina Agrárias**, Londrina, v.31, n.1, p.137-156, 2010.

MARTÍNEZ, C.; CUEVAS, F.; MEDINA, L. M. (1989). Evaluación de localidad culinaria y molineradel arroz: **guia de estudio** (6th ed.). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical.

NASCIMENTO, D.S. **Conservação pós-colheita de tomate italiano do cultivar ‘vênus’ revestido com amido de batata**. Rio branco- Dissertação (mestrado) -Universidade Federal do Acre. AC 2012.

OLIVEIRA, B. F. **Película de amido de mandioca, associada ou não, a óleos essenciais no controle pós-colheita da antracnose em mamão**- Lavras: UFLA, 2013. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2013.

PETRIKOSKI, A. P., **Elaboração de biofilmes de amido de mandioca e avaliação do seu uso na imobilização de caulinita intercalada com ureia**. 131f. (Dissertação de mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de pós-graduação em tecnologia de processos químicos e bioquímicos. Pato Branco, 2013.

REETZ, et al. Anuário brasileiro de hortaliças. Santa Cruz do Sul: **Gazeta**, 2014. 88 p.

ROSA, C. L. S.; SOARES, A. G.; FREITAS, D. G. C.; ROCHA, M. C.; FERREIRA, J. C. S.; GODOY, R. L.O. Caracterização físico-química, nutricional e instrumental de quatro acessos de tomate italiano (*Lycopersicum esculentum* Mill) do tipo ‘heirloom’ produzido sob manejo orgânico para elaboração de polpa. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara v. 22, n. 4, p. 649-656, out./dez. 2011.

SILVA, M, C, A. **Qualidade e potencial funcional de mamão Golden minimamente processado e recoberto com fécula de inhame, mucilagem de chia e óleo essencial de laranja doce**. 2016. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

SOUSA, L.C.F; SOUSA, J.S; BORGES, M.G.B; MACHADO, A.V; SILVA; M.J.S; FERREIRA, R.T.F.V; SALGADO, A.B. Tecnologia de embalagens e conservação de alimentos quanto aos aspectos físico, químico e microbiológico. ACSA – **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.8, n.1, p.19-27, jan-mar, 2012.

SOUZA PA; AROUCHA EMM; SOUZA AED; COSTA ARFC; FERREIRA GS. BEZERRA NETO F. Conservação pós-colheita de berinjela com revestimentos de amido de mandioca ou filme de PVC. **Horticultura Brasileira** 27: 235-239. 2009.

STROHECKER, R.; HENNING, H.M. **Análises de vitaminas:** métodos comprovados, Madrid: Paz Montolvo. p. 428, 1967.

TSUZUKI, M.M. SANTOS, D.F; CHAVEZ, J; BENDO, A; RIZZATTI, I.M Utilização de biofilme de mandioca na conservação pós-colheita da maçã cv. fuji. **Reunião Regional da SBPC em Boa Vista Boa Vista/RR**. 2010.

TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos. **NEPA - Unicamp**, p. 161, 2011.

VILA. M, T, R; LIMA, L.C, O; VILAS BOAS, E.V. B; HOJO, E.T. D; RODRIGUES, L. J, PAULA, N.R.F. Caracterização química e bioquímica de goiabas armazenadas sob refrigeração e atmosfera modificada. **Ciência e Agrotecnologia.**, Lavras, v. 31, n. 5, out. 2007.

ARTIGO

*Os resultados da dissertação serão apresentados no formato de artigo intitulado “Revestimento a base de amido de inhame, batata doce roxa e mandioca na conservação de tomates (*Lycopersicon esculentum mill*)” a ser submetido ao periódico “Ciência Agrônômica” com ISSN 1806-6690 (Online) e ISSN 0045-6888 (Impresso), estando as normas referente ao periódico em anexo.*

1 **Revestimento de amido de inhame, batata doce roxa e mandioca na conservação de**
2 **tomates**

3 Coating based on yam starch, purple sweet potato and cassava in the conservation of
4 tomatoes

5 **RESUMO**

6 O uso de revestimentos ajuda na redução das perdas pós-colheitas e na conservação de
7 frutos, com o intuito de buscar fontes alternativas para a conservação de frutas *in natura*, o
8 objetivo foi de avaliar a eficácia dos amidos de inhame, batata doce roxa e mandioca na
9 conservação de tomate. Os amidos da batata doce roxa e do inhame e o amido de mandioca
10 foram avaliados quanto ao teor de amilose. Os revestimentos foram aplicados nos tomates
11 sendo denominados (CT) controle, (R1) 4% de amido de mandioca, (R2) 4% de amido de
12 inhame e (R3) 4% de amido de batata doce roxa e foram armazenados por 12 dias. O teor de
13 amilose dos amidos de inhame, batata doce roxa e mandioca foram 23,53%, 18,16% e
14 16,24%, respectivamente. O maior percentual de perda de massa foi observado para CT
15 11,65% e o menor R2 8,37% no final do armazenamento. O tratamento amido de batata doce
16 roxa (R3) se mostrou mais eficiente na estabilidade do fruto durante a conservação por 12
17 dias, apresentando menores valores de acidez e SST, menor perda de umidade, em relação ao
18 ácido ascórbico parece ter amortecido mais o efeito do tempo em relação aos demais
19 tratamentos, conservou os carotenoides totais.

20 **Palavras-chave:** Armazenamento. Conservação pós-colheita. Cobertura comestível,
21 Biopolímero. Polissacarídeos.

22 **ABSTRACT**

23 The coatings use help reduce post-harvest losses and fruit conservation in order to find
24 alternative sources for conservation fresh fruits. The objective was to evaluate the
25 deinhame's efficacy, purple sweet potato and cassava starches in tomato preservation.

26 Osamides of purple sweet potato and yam cassava starch were evaluated for amylose content.
27 The coatings were applied to tomatoes being called (CT) control, (R1) 4% cassava starch, (R2)
28 4% yam deamid and (R3) 4% purple sweet potato starch and stored for 12 days. Amylase
29 content of yams, sweet potatoes and cassava were 23.53%, 18.16% and 16.24%, respectively.
30 The highest percentage of mass loss was observed for TC 11.65% and the lowest R2 8.37% at
31 the end of storage. The starch treatment of purple sweet potato (R3) showed to be more
32 efficient in the stability of the fruit during the conservation for 12 days, presenting lower
33 values of acidity and SST, less loss of moisture, in relation to ascorbic acid seems to have
34 cushioned the effect of time in relation to other treatments, it conserved the carotenoids total.

35 **Key words:** Storage. Post-harvest conservation. Edible coating, Biopolymer. Polysaccharides

36 INTRODUÇÃO

37

38 O tomate (*Solanum lycopersicum*), família das Solanáceas, é uma das olerícolas mais
39 consumidas no Brasil e no mundo e se constitui uma excelente fonte de compostos favoráveis
40 à saúde humana devido à mistura equilibrada de minerais e antioxidantes, incluindo vitaminas
41 C e E, licopeno, β -caroteno, luteína e flavonóides como a quercetina (DORAIS, EHRET;
42 PAPADOPOULOS, 2008; ROSA, et al, 2011).

43 O tomate é um fruto climatérico e possui vida pós-colheita curta devido a vários fatores,
44 como alta taxa de respiração e perda de peso, o que resulta na deterioração precoce da
45 qualidade da fruta (ZAPATA et al., 2008; ALI et al., 2010).

46 Durante o amadurecimento, a composição química do fruto é alterada, afetando
47 principalmente a textura, sabor, conteúdo antioxidante principalmente compostos fenólicos,
48 flavonóides e ácido ascórbico (BAILÉN et al., 2006; ALI et al., 2010).

49 As frutas perdem peso durante o manuseio e armazenamento pós-colheita por um
50 processo conhecido como transpiração e esta perda de peso resulta em alterações de textura e
51 contração superficial que afetam negativamente a vida útil de frutas e vegetais climatéricos
52 (NAWAB et al., 2017).

53 Os revestimentos comestíveis são usados principalmente para melhorar a aparência
54 alimentar e a preservação da fruta, uma vez que podem fornecer barreiras seletivas contra a
55 respiração, perda de umidade e decadência. Vários compostos, incluindo proteínas,
56 polissacarídeos, foram utilizados como matéria-prima para revestimentos comestíveis para
57 aumentar a vida útil das culturas hortícolas (BAI et al., 2003; ESPITIA et al., 2014).

58 Amidos de diferentes espécies vegetais vêm sendo estudados na preparação de
59 revestimentos comestíveis devido apresentar uma boa transparência e boa resistência às trocas
60 gasosas (LUVIELMO; LAMAS, 2012; FLORES CASTAÑEDA, 2013).

61 Os tubérculos mandioca, inhame e batata doce roxa têm uma grande quantidade de
62 amido, produto natural, biodegradável, barato, fonte de carboidratos na dieta humana,
63 principal substância de reserva nas plantas, renovável e abundantemente disponível
64 (ASHOGBON; AKINTAYO, 2013; HUANG et al., 2015). O conteúdo de amilose no amido
65 influencia fortemente as propriedades físico-químicas e aplicações em revestimentos (LIN et
66 al., 2016), sendo a amilose o principal responsável pela formação de géis nos revestimentos
67 (PEREZ; BERTOFT, 2010).

68 Assim, o objetivo desse trabalho foi de avaliar a eficácia do uso de amidos de batata
69 doce roxa (*Ipomoea batatas Lam*), inhame (*Dioscorea alata L.*) e mandioca (*Manihot*
70 *esculenta Crantz*) em revestimento para conservação de tomates (*Lycopersicon esculentum*
71 Mill) visando prolongar a vida de prateleira do produto e propor uma alternativa para a
72 elaboração de revestimentos em frutos.

73

74

MATERIAL E MÉTODOS

75 O inhame (*Dioscorea alata* L.), a batata doce roxa (*Ipomoea batatas* L.) foram adquiridos
76 em mercado local do município de Pombal, Paraíba, Brasil, para posterior extração do amido
77 no Laboratório de Grão e Cereais do CCTA/UFCG. O amido de mandioca (*Manihot esculenta*
78 *Crantz*) comprado em embalagem de 1 Kg em supermercado da região. Os frutos do tomate
79 recém-colhido (*Solanum lycopersicum* L.), foram adquiridos no mercado local no município
80 de Patos, Paraíba, Brasil foram escolhidos com base na uniformidade de cores, tamanho,
81 ausência de defeitos, danos mecânicos e infecção por fungos no estágio de maturação
82 vermelho claro. os tomates foram lavados e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio
83 (0,01%) de cloro ativo.

84 Os amidos de inhame e batata doce roxa foram obtidos de acordo com o método
85 descrito por Adebawale, Afolabi e Oluwolabi (2006), com modificações. A matéria-prima foi
86 lavada e sanitizada, descascada, cortada em cubos e submersa em solução de bissulfito de
87 sódio a 1% por 24 horas sob refrigeração (4 ± 2 °C). Em seguida, foi triturada em
88 liquidificador industrial (marca Urano -modelo UCB 950F) na velocidade máxima, por 20
89 segundos. A suspensão foi tamisada em malha de 200 mesh, tendo o sobrenadante decantado.
90 A massa decantada foi submetida à secagem em estufa de secagem e renovação de ar (marca
91 Solab – modelo SL 102) a 45 °C por aproximadamente 6 horas (tempo necessário para atingir
92 umidade entre 12 e 13%). O rendimento da extração foi calculado com base na quantidade de
93 amido extraído comparado ao peso da matéria-prima utilizada.

94 O teor de amilose foi determinado nos amidos por meio do método colorimétrico do
95 iodo simplificado, que se baseia na transmissão da luz por meio de um complexo colorido que
96 a amilose forma ao reagir com iodo (MARTÍNEZ; CUEVAS, 1989).

97 Os amidos foram diluídos em água destilada (4%, p/v) e homogeneizados em agitador
98 magnético (MA085-Marconi) por um período de 25 minutos a temperatura de 82 °C para o

99 amido de inhame (R1), 75 °C para o amido de batata doce roxa (R2) e de 70 °C para o amido
100 de mandioca (R3), Após dissolução do amido, a solução foi resfriada a 40 °C e então o
101 glicerol foi adicionado (0,5% v/v). Após atingir temperatura de 25 °C, os frutos do tomate
102 forma imersos na solução de revestimento.

103 O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado aplicando-se
104 esquema fatorial 4x5, sendo 3 coberturas comestíveis e um sem cobertura (controle),
105 denominados (CT) controle, (R1) amido de mandioca, (R2) amido de inhame e (R3) amido de
106 batata doce roxa e cinco tempos de avaliação (0, 3, 6, 9, 12 dias), com quatro repetições. Cada
107 parcela experimental conteve quatro tomates.

108 O lote de tomate (CT) foi imergido por 2 minutos em água destilada e os lotes de
109 tomates R1, R2 e R3 foram imersos nas soluções elaboradas por 2 minutos. Todos os lotes
110 foram colocados em cestas metálicas vazadas para secar naturalmente. Os frutos foram
111 acomodados em bandejas de poliestireno e colocados em bancada a temperatura ambiente (25
112 ± 2 °C).

113 Os tomates foram avaliados quanto a sua qualidade microbiológica a partir da
114 quantificação de *Staphylococcus aureus* presente no dia da recepção (dia 0) e da contagem
115 total de bolores e leveduras (dias 0, 3, 6, 9 e 12 dias) segundo metodologia descrita pela
116 APHA (1976).

117 Os frutos revestidos foram analisados de acordo com sua perda de massa sendo pesados
118 a cada dia de análise em Balança Eletrônica Digital (Triplíce - Balmak), tendo a firmeza dos
119 frutos medida com utilização do penetrômetro Mc Cormick modelo FT 011, com ponta de 8
120 mm de diâmetro foi a realizada a punção em dois lados opostos no fruto, porém na mesma
121 direção. Os resultados foram expressos em Newton. A análise de cor da casca foi realizada
122 com auxílio de um colorímetro (Minolta Chroma Meter, M CR-300b), nas escalas de cor
123 medidas L*, a* e b*.

124 Para a avaliação físico-química, os frutos foram triturados e a polpa obtida utilizada
125 para determinação do teor de umidade por secagem em estufa a 105 °C até peso constante, pH
126 com leitura direta em potenciômetro digital de bancada (marca Digimed, modelo DM-22),
127 acidez total titulável por titulação com NaOH 0,1 mol/L, sendo expressa em porcentagem de
128 ácido cítrico, o teor de sólidos solúveis foi determinado em refratômetro digital, as
129 determinações, foram realizados de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto
130 Adolfo Lutz (BRASIL, 2008).

131 A análise de ácido ascórbico (mg/100g) foi estimada por titulação com solução de
132 Tillmans conforme metodologia descrita por Strohecker e Henning (1967) e o teor de
133 carotenoides totais (mg/100g) medido em espectrofotômetro nos comprimentos de onda de
134 470, 646 e 663 nm (LICHTENTHALER, 1987).

135 As análises foram realizadas em quadruplicata, sendo os resultados expressos como
136 média \pm desvio padrão (D.P.). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância,
137 sendo aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados foram analisados
138 por meio do *software* Assistat versão 7.6 beta Campina Grande, Paraíba, Brasil (ASSISTAT,
139 2014).

140 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

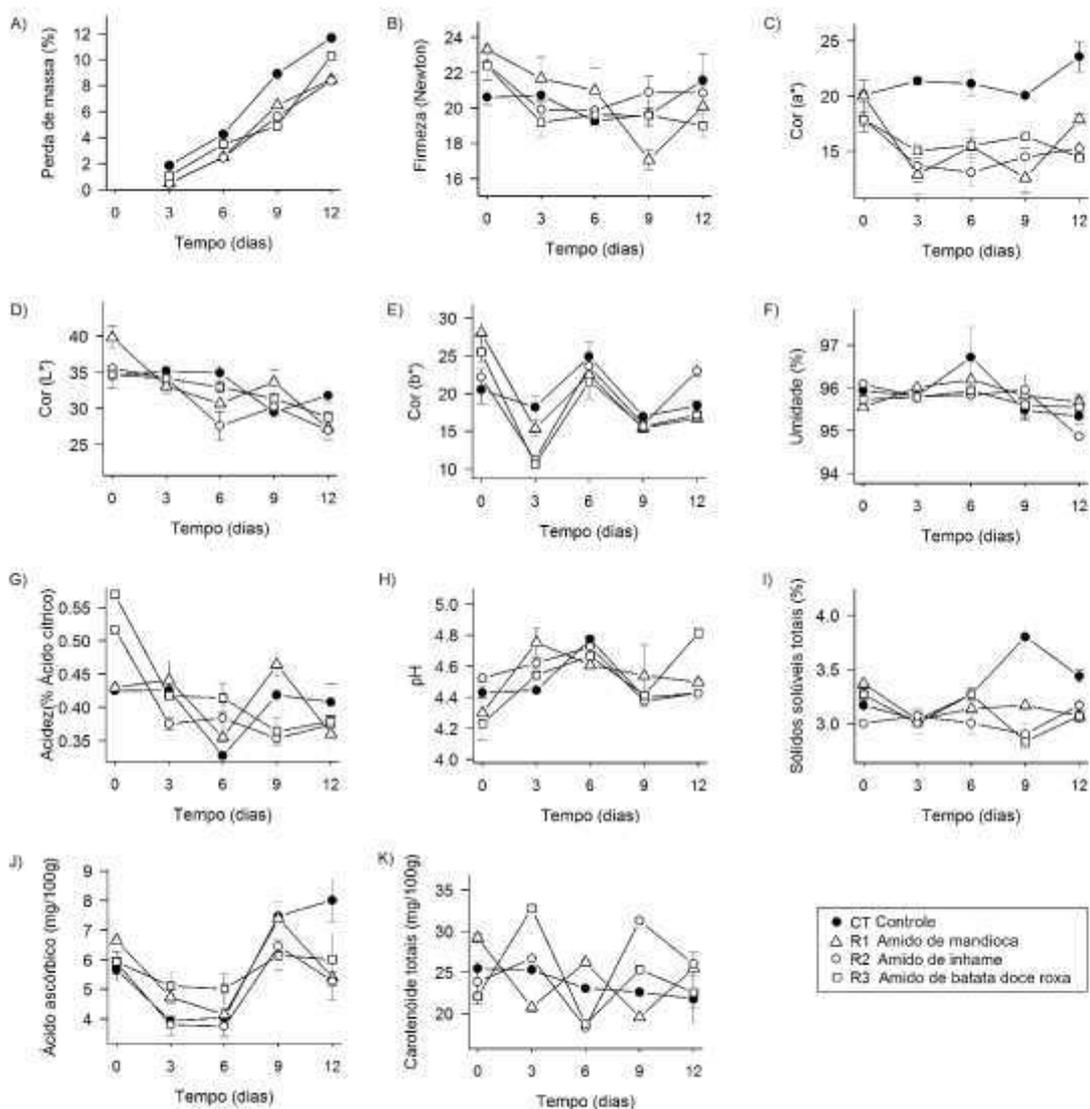
141 Os amidos extraídos apresentaram características típicas para este tipo de produto,
142 sendo de coloração branca, insípido e inodoro com rendimento de extração dos amidos da
143 batata doce roxa e do inhame de 13,94 e 38,84%, respectivamente. Quando determinado o
144 teor de amilose, os amidos apresentaram valores de 23,53% para o amido de inhame, 18,16%
145 amido da batata doce roxa e 16,24% para o amido de mandioca comercial.

146 Valores próximos foram encontrados por Aprianita et al, (2014) com teor de
147 amilose de 23,70, 15,90 e 14,04%, para os amidos de inhame, batata doce e mandioca
148 respectivamente e Hoover (2001) observou teores de 30,00, 19,01 e 18,06% para inhame,

149 batata doce e mandioca, respectivamente. As variações de valores podem estar associadas
 150 com sua variedade, genética das plantas e época de colheita ou método de extração.

151 Após a aplicação dos amidos como revestimentos, os frutos do tomate armazenados por
 152 12 dias apresentaram diferentes perfis de perda de massa quando comparado com o controle.
 153 Na figura 1 está o resultado das análises.

154 Figura 2- resultados das análises do tomate com revestimento a base de amido
 155 armazenados por 12 dias



156
 157 Legenda: A) Perda de massa; B) Firmeza; C) Cor a*; D) Cor L*; E) Cor b*; F) Umidade (%);
 158 G) Acidez ácido cítrico (%); H) pH; I) Sólidos solúveis totais (%); J) Ácido ascórbico

159 (mg/100g); K) Carotenoides totais (mg/100g). (CT) controle, (R1) amido de mandioca, (R2)
160 amido de inhame e (R3) amido de batata doce roxa.

161 Foi observado na Figura 1 A que a perda de peso de tomates aumentou em função do
162 tempo de armazenamento, com menores perdas observadas nos frutos revestidos (R1) 8,46%
163 (R2) 8,37% e (R3) 10,28% enquanto o controle apresentou perda de 11,67% durante o tempo
164 de armazenamento sendo maior que nos demais tratamentos. Esta característica do
165 revestimento pode estar relacionada ao teor de amilose de 23,53% do amido de inhame,
166 formando géis mais espessos e com maior proteção (PEREZ; BERTOFT, 2010). Os amidos
167 utilizados como revestimentos podem atuar como uma barreira de umidade entre frutas e a
168 atmosfera circundante, além de retardar os efeitos negativos e evitar a perda de água dos
169 tomates. A partir de 9 dias de armazenamento as coberturas começaram a se desprender do
170 fruto, se mostrando ressecada e quebradiça, pode estar relacionado também com a perda de
171 água para o ambiente.

172 Para firmeza na Figura 1 B, onde os tratamentos R1, R2 e R3 apresentaram valores
173 menores a partir do 3 dia até o armazenamento final. A desidratação ao longo do
174 armazenamento do fruto comprovada com uma maior perda de massa fresca, que leva ao
175 enrijecimento do tecido superficial, conduzindo a uma ideia errônea de maior firmeza
176 Almeida (2014) o que aconteceu com o CT no final do armazenamento.

177 Resultados parecidos encontrados por Hernandez et al, (2011), ao avaliar o efeito da
178 aplicação da cobertura de amido de mandioca em tomate vida longa (*Solanum lycopersicum*),
179 sob condições ambiente, observou que os frutos revestidos com 4% de amido de mandioca
180 decresceram de acordo com o armazenamento apresentando 18,81N no dia 0 e 13,06N no dia
181 12. Moreira et al. (2017) observou que ocorreu redução na firmeza em todos os tratamentos
182 com o avanço do amadurecimento em frutos de pimentão ao longo de 12 dias de
183 armazenamento. A firmeza não foi influenciada pela aplicação dos revestimentos e os frutos

184 apresentaram comportamento típico de frutos armazenados, diminuindo com o passar do
185 tempo.

186 Ao observar a influência dos revestimentos na cor dos frutos na Figura 1 C apresentou
187 em relação a intensidade de vermelho (a^*) nos tomates, os tratamentos não apresentaram
188 diferença significativa no dia 0. Todos os tratamentos (CT, R1, R2 e R3) não apresentaram
189 diferença significativa entre o 3° e 9° dia de armazenamento, mas as amostras apresentaram
190 uma redução da cor em relação ao controle, conseqüentemente, mostrando que os
191 revestimentos utilizados foram eficientes para prolongar a vida pós-colheita dos tomates. Foi
192 observado que a partir de 9 dias de armazenamento dos frutos revestimento, apresentavam um
193 menor brilho.

194 O tratamento CT apresentou aumento nos valores durante o período de armazenamento
195 dos tomates, o que indica uma tendência de afastamento das colorações verde mais claro para
196 uma coloração avermelhada (COSTA et al., 2012).

197 Houve uma tendência de redução da cor L^* ao longo do armazenamento com oscilações
198 pequenas como mostra na figura 1 D. O tratamento CT apresentou redução até o 9° dia de
199 armazenamento e os tratamentos R1 e R2 apresentaram redução até o 6° de estocagem e
200 voltando a diminuir no 12° dia, sendo os que apresentaram menores resultados ao final do
201 armazenamento (27,26 e 27,00 respectivamente). Já o tratamento R3 apresentou diminuição
202 constante nesses valores durante todo o período de armazenamento. Costa et al. (2012) ao
203 estudar a aplicação de um filme composto por quitosana e argila sobre tomates, também
204 obtiveram um decréscimo dos valores de L^* (luminosidade). Esta redução pode significar que
205 houve escurecimento dos frutos (JESUS et al., 2008).

206 Quanto ao parâmetro b^* , que vai da cor azul (-b) ao amarelo (+b), os tratamentos CT,
207 R1 e R3 não apresentou diferença significativa no dia 9 e 12 dia, demonstrado na figura 1 E. A
208 amostra R2 apresentou maior valor no último dia de armazenamento (12° dia), o que pode

209 estar relacionado a diversificação da matéria-prima. A mudança na coloração do fruto é o
210 critério mais utilizado pelo consumidor para julgar sua maturidade, como também confere
211 qualidade a este (SANTOS et al., 2008). Costa et al. (2012) na utilização de revestimentos à
212 base de quitosana (1%) e argila (1%) em tomates sob refrigeração obteve o mesmo
213 comportamento do parâmetro b^* , uma vez que este parâmetro decresceu em função do tempo
214 de armazenamento. A ocorrência da diminuição de b^* simultaneamente ao aumento da
215 coordenada a^* , indica que o amarelo deu espaço a coloração vermelha nos frutos, indicando
216 amadurecimento do fruto.

217 Não houve grande variação da umidade ao longo do tempo, com exceção do tratamento
218 R2, que apresentou diferença significativa no último dia de armazenamento. Pode-se
219 considerar que esta perda de umidade pode estar associada a desidratação da própria película
220 ao longo do armazenamento.

221 Fato que ocorreu apenas no último dia de coleta como mostra na figura 1 F, não
222 havendo diferença para o R1 e R3, podendo concluir que esses revestimentos foram capazes
223 de proteger o fruto em relação a perda de umidade. De acordo com Chitarra e Chitarra,
224 (2005) os revestimentos diminuem a perda de água dos frutos, pois formam uma barreira
225 impedindo a perda de umidade. Houve diferença para CT, onde os valores oscilaram durante
226 o armazenamento apresentando uma menor umidade no tempo de 12 dias.

227 Na Figura 1 G observou-se decréscimo da acidez nos frutos a partir do dia 3 para os
228 tratamentos R2 e R3, e a partir do dia 6 para os tratamentos CT e R1. Foi observado,
229 entretanto, que R2 e R3 apresentaram valores menores em todos os tempos de armazenamento
230 exceto no dia 3 quando comparados ao controle, indicando que o uso dos revestimentos pode
231 ter minimizado a respiração dos frutos. Oliveira et al (2015) ao estudar conservação pós-
232 colheita de tomate cereja revestido com película de amido de mandioca durante 24 dias de
233 armazenamento, observou o decréscimo de acidez nos tratamentos avaliados. Resultados

234 parecidos encontrados por Almeida (2014) que ao estudar tomate revestido com filme de
235 amido de batata e óleos de sálvia e manjerona, observou que houve uma redução do teor de
236 acidez, exceto para o tratamento R2, variando de 0,42%-0,49% no dia 0 e 0,27%-0,46% no
237 final do armazenamento.

238 Houve um aumento do pH ao longo do tempo para todos os tratamentos. Apesar disto,
239 o tratamento R3 apresentou um aumento no último dia de experimento, se diferenciando dos
240 demais apenas neste dia. Corroborando com o aumento do pH, houve uma redução da acidez
241 em termos de ácido cítrico, ao final do tratamento essa redução foi menor nos tratamentos que
242 no controle. Avaliando características físico químicas do tomate híbrido Vênus maduro, Lima
243 et al (2011) obteve pH médio de 4,3, valor este próximo aos obtidos no presente trabalho
244 conforme esta apresentado na figura 1 H. Comportamento parecido ao observado por Fontes
245 et al. (2008) em que as amostras de maçã revestidas com solução conservadora, além de
246 polímeros amido de mandioca e alginato, o tratamento revestido com amido de mandioca
247 manteve o pH durante treze dias de armazenamento variando de 3,76 a 3,75.

248 Foram observadas na figura 1 I diferenças significativas ($p \leq 0,05$) nos valores das
249 médias dos sólidos solúveis totais entre os tratamentos exceto para o dia 3 e durante o período
250 de armazenamento. Durante os últimos períodos de armazenamento dias 6, 9 e 12 o
251 tratamento CT apresentou um maior aumento no teor de sólidos solúveis, isso pode ser
252 provavelmente pela perda de massa dos frutos, que propicia a concentração de açúcares.
253 Segundo Aroucha et al. (2012), está também associado ao processo bioquímico de
254 amadurecimento, onde ocorre a hidrólise do amido, mesmo que em pequena quantidade nesse
255 fruto. O tratamento R2 mostrou oscilações com aumento no dias 3, 9 e 12, porém só diferiu
256 estatisticamente durante o armazenamento no dia 9. CT apresentou diferença significativa no
257 dia 12 entre os tratamentos. Essa variação pode estar relacionada a não uniformidades dos

258 frutos. Os tratamentos R1 e R3 apresentaram redução nos SST exceto para o dia 9 de R2,
259 porém não diferindo estatisticamente no último dia de armazenamento.

260 Portanto, o tratamento R1 e R3 mostraram menores valores ao longo do
261 armazenamento, mostrando maior estabilidade nos valores de sólidos solúveis desses frutos.

262 Os valores de ácido ascórbico (mg/100g) oscilaram em todos os tempos para
263 tratamentos e armazenamento, exceto para o tratamento R3, que não houve diferença
264 significativa durante o armazenamento, indicando que o uso dos revestimentos pode ter
265 minimizado o amadurecimento dos frutos conforme mostra a figura 1 J. Os valores de CT
266 foram crescentes nos dias 9 e 12. Houve decréscimo no conteúdo de ácido ascórbico dos
267 frutos ao longo do período de armazenamento para os tratamentos R1 e R2, apresentando um
268 aumento no dia 9.

269 O que pode ser explicado por Toor e Savage (2006), que o ácido ascórbico aumenta o
270 conteúdo durante o amadurecimento. De acordo com USDA (2016) o tomate italiano contém
271 8,5 mg de ácido ascórbico estando todos os valores dentro do estabelecido. Costa *et al* (2012)
272 ao estudar a avaliação de coberturas comestíveis compostas por quitosana e argila no
273 revestimento em tomates sob refrigeração pelo método dipping percebe-se que houve uma
274 redução de valores nesses teores, de 13 para 9,5 mg/100g.

275 Na figura 1 K observa-se que os valores de carotenoides (mg/100g) oscilaram nos
276 tempos para tratamentos e armazenamento, no entanto os valores decresceram para CT e R1,
277 isso se deve ao fato de os carotenóides na natureza são protegidos pela estrutura celular, cuja
278 destruição torna os carotenóides vulneráveis à degradação. Os tratamentos R2 e R3
279 apresentaram durante o armazenamento valores menores no dia 6. Apresentando nos dias 3 e
280 9 respectivamente um maior aumento. Isso pode ser explicado pela variabilidade da matéria-
281 prima.

282 Comparado com Cipolatti et al (2012) ao investigar o uso de revestimento protéico-
283 fenólico a partir de farelo de arroz fermentado em tomate cereja, observou que durante o
284 armazenamento dos tomates, houve um aumento no teor de carotenoides para os tratamentos
285 revestidos, passando de 30mg/100g no final do armazenamento.

286 Os tomates se mostraram com ausência de *Staphylococcus áureus* em todos os
287 tratamentos avaliados, refletindo o controle higiênico-sanitário na manipulação e
288 revestimentos dos frutos e não houve crescimento de bolores e leveduras até o dia 9 para
289 nenhum tratamento, exceto para o CT que houve presença de $2,0 \times 10^2$ (UFC)/g. Os frutos
290 encontraram-se dentro dos padrões de consumo de frutas e hortaliças. No dia 12 todos os
291 tratamentos apresentaram crescimento de bolores (CT) $1,4 \times 10^4$; (R1) 6×10^3 ; (R2) $8,7 \times 10^3$ e
292 (R3) $2,5 \times 10^2$ (UFC)/g. Embora a legislação atual não fixe limite para esses microrganismos,
293 essa elevação se mostra negativa, e indica problemas com o tempo de estocagem (TRIGO et
294 al 2012).

295 CONCLUSÃO

- 296 1. A extração dos amidos de inhame e batata doce roxa apresentaram bom rendimento.
- 297 2. Foi observado que o revestimento com amido de inhame (R2) se mostrou mais eficiente
298 em reduzir a perda de massa do fruto e manter a estabilidade do pH, em relação aos
299 demais.
- 300 3. O tratamento amido de batata doce roxa (R3) apresentou menores valores de acidez e
301 SST e uma menor perda de umidade, menor variabilidade em relação ao ácido ascórbico,
302 conservação dos carotenoides durante o período de armazenamento. Destacando-se ser o
303 mais eficiente na estabilidade do fruto em mais paramentos, durante a conservação por 12
304 dias.
- 305 4. Os frutos do tomate se mostraram aptos para o consumo, com ausência de
306 *Staphylococcus áureus* em todos os tratamentos, refletindo o controle higiênico-sanitário

307 na manipulação e revestimentos dos frutos. Para bolores e leveduras não houve
308 crescimento nos frutos revestidos até os 9 dias de armazenamento.

309

310

311 REFERÊNCIAS

312

313 ADEBOWALE, K.O., AFOLABI T.A., OLU-OWOLABI, B.I. Functional, physicochemical
314 and retrogradation properties of sword bean (*Canavaliagladiata*) acetylated and oxidized
315 starches. **Carbohy. Polymer**, 65 (01), 93-101,2006.

316 ALI, A.; MAQBOOL, M.; ALDERSON, P. G.; ZAHID, N. Effect of gum arabic as an edible
317 coating on antioxidant capacity of tomato (*Solanum lycopersicum L.*) fruit during storage.
318 **Postharvest Biology and Technology**, n.76, p.119–124, 2013.

319 ALI, A.; MAQBOOL, M.; RAMACHANDRAN, S.; ALDERSON, P.G.; “Gum arabic as a
320 novel edible coating for enhancing shelf-life and improving postharvest quality of tomato
321 (*Solanum lycopersicum L.*) fruit,” **Postharvest Biology and Technology**, vol. 58, no. 1, pp.
322 42–47, 2010.

323 ALMEIDA, D.M.; Tomate revestido com filme de amido de batata e óleos de sálvia e
324 manjerona. **Revista Verde** v 9, n. 4, p. 289 - 296, out-dez, 2014.

325 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Compendium of methods for**
326 **microbiological examination of foods**. Washington: APHA, 1976.

327 APRIANITA, A., VASILJEVIC, T., BANNIKOVA, A. KASAPIS, S. Physicochemical
328 properties of flours and starches derived from traditional Indonesian tubers and roots. *J*
329 *Food Sci Technol* 51: 3669. 2014.

330 AROUCHA EMM; SOUZA CSM; SOUZA AED; FERREIRA RMA; FILHO JCA.
331 Qualidade pós-colheita da cajarana em diferentes estádios de maturação durante
332 armazenamento refrigerado. **Revista Brasileira de Fruticultura** 34: 391-399. 2012.

333 ASHOGBON; A.O.; AKINTAYO E.T. Recent trend in the physical and chemical
334 modification of starches from different botanical sources: **A review Starch/Stärke**, v. 66 pp.
335 41-57, 2013.

336 ASSIS, O.B.G. BRITO D. FORATO, L.A. O Uso de Biopolímeros como Revestimentos
337 Comestíveis Protetores Para Conservação de Frutas in natura e Minimamente Processadas.
338 São Carlos: **Embrapa Instrumentação Agropecuária. Boletim de Pesquisa e**
339 **Desenvolvimento**. ISSN 1678-0434; 29. p 23, 2009.

340 ASSIS, O. B. G. e BRITTO, D. Revisão: coberturas comestíveis protetoras em frutas:
341 fundamentos e aplicações. **Braz. J. Food Technol.** Campinas, v. 17, n. 2, p. 87-97, abr./jun.
342 2014.

343 ASSISTAT 7.6 BETA- Assistencia estatística. DEAG-CTRM- Universidade Federal da
344 Campina Grande- PB, 2014.

345 BAI, J. et al. Formulation of zein coatings for apples (*Malus domestica* Borkh).
346 **Postharvest Biology and Technology**, v.28, p.259-268, 2003.

347 BAILÉN, G.; GUILLÉN, F.; CASTILLO, S.; SERRANO, M.; VALERO, D.; MARTÍNEZ-
348 REMERO, D. Use of activated carbon inside modified atmosphere packages to maintain
349 tomato fruit quality during cold storage. **Jornal of Agricultural and Food Chemistry**, 54 pp.
350 2229-2235, 2006.

351 BRASIL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. Ed. São Paulo: Instituto
352 Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

353 CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e**
354 **manuseio**. Lavras: ESAL/FAEFE, 2005, 783 p.

355 CIPOLATTI, E. P.; KUPSKI1, L.; ROCHA, M.; OLIVEIRA. M. S.; BUFFON, J. G.;
356 FURLONG, E. B. Application of protein-phenolic based coating on tomatoes (*Lycopersicum*
357 *esculentum*). **Ciênc. Tecnol. Aliment.** [online], vol.32, n.3, pp.594-598. July 31, 2012.

358 COSTA, T.L.E.; OLIVEIRA, T. A.; SANTOS, F. K. G. AROUCHA, E.M.M.; LEITE, R. H.
359 L. Avaliação de coberturas comestíveis compostas por quitosana e argila no revestimento em
360 tomates sob refrigeração pelo método dipping. **Revista Verde (Mossoró – RN)**, v. 7, n. 5, p.
361 12-19, dez., 2012.

362 DORAIS, M.; EHRET, D.L.; PAPADOPOULOS, A.P.; Tomato (*Solanum lycopersicum*)
363 health components: from the seed to the consumer. **Phytochemistry Reviews**,_7 (1), 231-233,
364 2008.

365 EL-ANANY, AM.; HASSAN, G.F.A.; REHAB ALI, F.M. Effects of edible coatings on the
366 shelf-life and quality of Anna apple (*Malus domestica* Borkh) during cold storage. **Journal of**
367 **Food Technology**, 7, p. 5-11, 2009.

368 ESPITIA, P.J.P.; DU, W.-X.; AVENA-BUSTILLOS, R.D.J.; SOARES, N.D.F.F.;
369 MCHUGH, T.H. Edible films from pectin: Physical-mechanical and antimicrobial properties -
370 A review. **Food Hydrocolloids**. 35 287-296, 2014.

371 FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.
372 (Roma, Itália). FAOSTAT. 2014.

373 FLORES CASTAÑEDA, L.M. **avaliação da quitosana e do amido de mandioca, aplicada**
374 **em pós-colheita no recobrimento de maçãs**. 2013. 130 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)
375 universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 2013.

376 FONTES, L. C. B.; SARMENTO, S. B. S.; SPOTO, M. H. F.; DIAS, C. T. dos S.
377 Conservação de maçã minimamente processada com o uso de películas comestíveis. **Ciênc.**
378 **Tecnol. Alim.**, v. 28, n. 4, p. 872-880, 2008.

379 HERNANDEZ, P.L.B.; DELGADO, A.C.B.; SÁNCHEZ, S.A.M.; CASTILLO, H.S.V.;
380 PORRAS, D.P.N. Efecto del recubrimiento a base de almidón de yuca modificado sobre la
381 maduración del tomate. **Rev. Lasallista Investig.** [online], vol.8, n.2, p.96-103, 2011.

382 HOOVER, R. Composition, molecular structure, and physicochemical properties of tuber and
383 root starches: a review. **Carbohydrate Polymer**, Barking, v.45, n.3, p.253-267, 2001.

384 HUANG, T.T.; ZHOU, D.N.; JIN, Z.Y.; XU, X.M.; CHEN, H. Q. Effect of debranching and
385 heat-moisture treatments on structural characteristics and digestibility of sweet potato starch.
386 **Food Chemistry**. 187, p. 218-224. 2015.

387 JESUS, M. M. S.; CARNELOSSI, M. A. G.; SANTOS, S. F.; NARAIN, N.; CASTRO, A. A.
388 Inibição do escurecimento enzimático de quiabo minimamente processado. **Revista Ciência**
389 **Agronômica**, V. 39, p.524-530, 2008.

390 LICHTENTHALER, H.K. Chlorophylls and carotenoids, the pigments of photosynthetic
391 biomembranes. In: Douce, R. and Packer, L. (eds.), **Methods Enzymol.** 148, 350-382,
392 Academic Press Inc., New York 1987.

393 LIMA A. A; ALVARENGA M. A. R.; RODRIGUES L.; CHITARRA A. B. Yield and
394 quality of tomato produced on substrates and with application of humic acids. **Horticultura**
395 **Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 29, n. 3, p. 269-274, jul./set. 2011.

396 LIN, L.S. *et al.* Comparative structure of starches from high-amylose maize inbred lines and
397 their hybrids **Food Hydrocolloids**, 52 p. 19–28, 2016.

398 LUVIELMO, M.M; LAMAS, S.V. Revestimentos comestíveis em frutas. **Estudos**
399 **Tecnológicos em Engenharia**, 8(1):8-15, jan-jun 2012.

400 MARTÍNEZ, C.; CUEVAS, F. Evaluación de la calidad culinaria y molinera del arroz. 3.ed.
401 Cali: **Centro Internacional de Agricultura Tropical**, 75p, 1989

402 MOREIRA, E.G.S; SANCHES, A.G; SILVA, M.B; MACEDO, J; COSTA, S.S.C;
403 CORDEIRO, C.A.M; Utilização de filme comestível na conservação pós-colheita do

404 pimentão ‘magali’ **sci. Agrar.** Parana., marechal cândido rondon, v. 16, n. 1, jan./mar., p.
405 120-126, 2017.

406 NAWAB, A., ALAM, F., HAQ, M. A., LUTFI, Z., HASNAIN, A. Mango kernel starch-gum
407 composite films: Physical, mechanical and barrier properties. **International Journal of**
408 **Biological Macromolecules**, 98, 869–876, 2017.

409 OLIVEIRA, C.M; CONEGLIAN, R.C.C; CARMO, M.G.F. Conservação pós-colheita de
410 tomate cereja revestidos com película de amido de mandioca. **Horticultura Brasileira** 33:
411 471-479, 2015.

412 OMS-OLIU, G., SOLIVA-FORTUNY, R., MARTIN-BELLOSO, O. Using polysaccharide-
413 based edible coatings to enhance quality and antioxidant properties of fresh-cut melon. **LWT**
414 – **Food Science and Technology**, 41, p. 1862-1870, 2008.

415 PEREZ, S., BERTOFT, E., The molecular structures of starch components and their
416 contribution to the architecture of starch granules: A comprehensive review. **Starch/Stärke**,
417 62, 389–420, 2010.

418 ROSA, C. L. S.; SOARES, A. G.; FREITAS, D. G. C.; ROCHA, M. C.; FERREIRA, J. C. S.;
419 GODOY, R. L. O. Caracterização físico-química, nutricional e instrumental de quatro acessos
420 de tomate italiano (*Lycopersicum esculentum* Mill) do tipo ‘Heirloom’ produzido sob manejo
421 orgânico para elaboração de polpa concentrada. **Alim. Nutr., Araraquara**, v. 22, n. 4, p. 649-
422 656, 2011.

423 SANTOS, C. A. A.; CASTRO, J. V.; PICOLI, A. A.; ROLIM, G. S. Uso de quitosana e
424 embalagem plástica na conservação pós-colheita de pêssegos ‘Douradão’. **Revista Brasileira**
425 **de Fruticultura**. v. 30, p. 88 - 93, 2008.

426 STROHECKER, R.; HENNING, H.M. **Análises de vitaminas:** métodos comprovados,
427 Madrid: Paz Montolvo. p. 428, 1967.

428 TOOR, R.K.; SAVAGE, G.P. Change in major antioxidant components of tomatoes during
429 post-harvest storage. **Food Chemistry**. v, 99. P, 724- 727, 2006.

430 TRIGO, J.M; ALBERTINI, S; SPOTO, MHF; SARMENTO, S.B.S. Efeito de revestimentos
431 comestíveis na conservação de mamões minimamente processados. **Brazilian Journal of**
432 **Food Technology**, campinas, v; 15 n.2, p.125-133, 2012.

433 USDA. (United States Department of Agriculture) National Nutrient Database for Standard
434 Reference. Disponível em <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/list>. Acesso em 22 de maio de
435 2017.

436 ZAPATA, P.J.; GUILLÉN, F.; MARTÍNEZ-ROMERO, D.; CASTILLO, S.; VALERO, D.;
437 SERRANO, M. Use of alginate or zein as edible coatings to delay postharvest ripening
438 process and to maintain tomato (*Solanum lycopersicon* Mill) quality **Journal of the Science**
439 **of Food and Agriculture**, 88, p. 1287-1293, 2008.

440

APÊNDICES

APÊNDICE A: FOTOS

EXTRAÇÃO DOS AMIDOS DE INHAME E BATATA-DOCE



RECEPÇÃO DOS TOMATES



ELABORAÇÃO DOS REVESTIMENTOS



APLICAÇÃO DOS REVESTIMENTOS



ACONDICIONAMENTO EM BANDEJAS



TOMATES DEPOIS DE 3 DIAS DE ARMAZENAMENTO (CT, R1, R2 e R3)



APÊNDICE B: TABELAS

FIRMEZA (Newton)				
Tratamentos	CT	R1	R2	R3
0	20,60 ^{bA} ± 0,43	23,31 ^{aA} ± 0,27	22,46 ^{aA} ± 0,10	22,40 ^{aA} ± 0,85
3	20,71 ^{aA} ± 1,15	21,66 ^{aAB} ± 1,21	19,90 ^{aB} ± 0,4	19,17 ^{aB} ± 0,81
6	19,25 ^{aA} ± 0,21	21,00 ^{aAB} ± 1,3	19,85 ^{aB} ± 0,39	19,60 ^{aB} ± 0,1
9	19,63 ^{aA} ± 0,70	17,06 ^{bC} ± 0,58	20,90 ^{aAB} ± 0,9	19,58 ^{aB} ± 0,43
12	21,56 ^{aA} ± 1,57	20,08 ^{aB} ± 1,23	20,85 ^{aAB} ± 1,16	19,00 ^{aB} ± 0,65

COR a*				
Tratamentos	CT	R1	R2	R3
0	20,06 ^{aB} ± 0,70	20,03 ^{aA} ± 0,70	17,90 ^{aA} ± 0,70	17,86 ^{aA} ± 0,70
3	21,36 ^{aAB} ± 0,70	12,86 ^{bC} ± 0,70	13,66 ^{bB} ± 0,70	15,03 ^{bB} ± 0,70
6	21,13 ^{aAB} ± 0,70	15,40 ^{bBC} ± 0,70	13,06 ^{bB} ± 0,70	15,50 ^{bB} ± 0,70
9	20,03 ^{aB} ± 0,70	12,56 ^{cC} ± 0,70	14,46 ^{bcB} ± 0,70	16,33 ^{bAB} ± 0,70
12	23,56 ^{aA} ± 0,70	17,90 ^{bAB} ± 0,70	15,23 ^{cAB} ± 0,70	14,40 ^{cB} ± 0,70

COR L*				
Tratamentos	CT	R1	R2	R3
0	34,53 ^{bAB} ± 0,70	39,83 ^{aB} ± 0,70	35,53 ^{bA} ± 0,70	34,66 ^{bA} ± 0,70
3	35,16 ^{aA} ± 0,70	33,10 ^{bB} ± 0,70	34,26 ^{abA} ± 0,70	34,33 ^{abA} ± 0,70
6	34,93 ^{aA} ± 0,70	30,66 ^{bBC} ± 0,70	27,60 ^{cBC} ± 0,70	32,93 ^{abAB} ± 0,70
9	29,46 ^{bC} ± 0,70	33,23 ^{aB} ± 0,70	30,23 ^{bB} ± 0,70	31,36 ^{abC} ± 0,70
12	31,76 ^{aBC} ± 0,70	27,26 ^{bC} ± 0,70	27,00 ^{bC} ± 0,70	28,80 ^{abC} ± 0,70

COR b*				
Tratamentos	CT	R1	R2	R3
0	20,50 ^{cB} ± 0,70	28,06 ^{aA} ± 0,70	22,16 ^{bcA} ± 0,70	25,50 ^{abA} ± 0,70
3	18,20 ^{aB} ± 0,70	15,36 ^{bC} ± 0,70	11,20 ^{cC} ± 0,70	10,60 ^{cD} ± 0,70
6	24,86 ^{aA} ± 0,70	22,46 ^{aB} ± 0,70	23,60 ^{aA} ± 0,70	21,63 ^{aB} ± 0,70
9	16,96 ^{aB} ± 0,70	15,43 ^{aC} ± 0,70	15,60 ^{aB} ± 0,70	15,63 ^{aC} ± 0,70
12	18,40 ^{bB} ± 0,70	16,73 ^{cC} ± 0,70	23,00 ^{aA} ± 0,70	17,16 ^{bcC} ± 0,70

UMIDADE (%)				
Tratamentos	CT	R1	R2	R3
0	95,93 ^{aAB} ± 0,05	95,53 ^{cA} ± 0,00	96,08 ^{aA} ± 0,08	95,72 ^{bA} ± 0,09
3	95,80 ^{aAB} ± 0,12	96,00 ^{aA} ± 0,05	95,78 ^{aA} ± 0,14	95,77 ^{aA} ± 0,04
6	96,70 ^{aB} ± 0,70	96,19 ^{aA} ± 0,05	95,82 ^{aA} ± 0,12	96,59 ^{aA} ± 0,11
9	95,47 ^{aB} ± 0,16	96,15 ^{aA} ± 0,06	95,94 ^{aA} ± 0,28	95,59 ^{aA} ± 0,36
12	95,35 ^{bB} ± 0,44	96,57 ^{aA} ± 0,16	94,85 ^{bB} ± 0,30	95,54 ^{abA} ± 0,22

ACIDEZ EM ÁCIDO CÍTRICO (%)				
Tratamentos	CT	R1	R2	R3
0	0,424 ^{cA} ± 0,00	0,430 ^{cA} ± 0,00	0,516 ^{bA} ± 0,00	0,569 ^{aA} ± 0,00
3	0,425 ^{aA} ± 0,00	0,441 ^{aA} ± 0,02	0,375 ^{bB} ± 0,00	0,417 ^{aB} ± 0,00
6	0,328 ^{cB} ± 0,00	0,354 ^{bcB} ± 0,00	0,384 ^{abB} ± 0,02	0,414 ^{aB} ± 0,02
9	0,418 ^{bA} ± 0,00	0,464 ^{aA} ± 0,01	0,352 ^{cB} ± 0,01	0,364 ^{cC} ± 0,02
12	0,408 ^{aA} ± 0,02	0,360 ^{aB} ± 0,02	0,374 ^{aB} ± 0,00	0,379 ^{aBC} ± 0,00

PH				
Tratamentos	CT	R1	R2	R3
0	4,43 ^{ab} ± 0,03	4,30 ^{ab} ± 0,17	4,52 ^{aA} ± 0,02	4,23 ^{bE} ± 0,01
3	4,44 ^{cB} ± 0,00	4,75 ^{aA} ± 0,09	4,62 ^{bA} ± 0,03	4,54 ^{bC} ± 0,01
6	4,77 ^{aA} ± 0,02	4,42 ^{aAB} ± 0,00	4,72 ^{aA} ± 0,04	4,66 ^{aB} ± 0,05
9	4,40 ^{aB} ± 0,01	4,54 ^{aAB} ± 0,19	4,04 ^{cA} ± 0,57	4,41 ^{aD} ± 0,02
12	4,42 ^{bB} ± 0,04	4,49 ^{bAB} ± 0,01	4,42 ^{bA} ± 0,00	4,81 ^{aA} ± 0,03

SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (°BRIX)				
Tratamentos	CT	R1	R2	R3
0	3,16 ^{bCD} ± 0,05	3,36 ^{aA} ± 0,05	3,00 ^{cAB} ± 0,00	3,26 ^{aA} ± 0,05
3	3,03 ^{aD} ± 0,05	3,03 ^{aB} ± 0,11	3,06 ^{aAB} ± 0,05	3,00 ^{aBC} ± 0,01
6	3,26 ^{aBC} ± 0,05	3,13 ^{abAB} ± 0,15	3,00 ^{dAB} ± 0,10	3,26 ^{aA} ± 0,05
9	3,80 ^{aA} ± 0,10	3,16 ^{aAB} ± 0,05	3,90 ^{cB} ± 0,10	3,83 ^{cC} ± 0,05
12	3,43 ^{aB} ± 0,05	3,06 ^{aB} ± 0,05	3,16 ^{bA} ± 0,05	3,06 ^{bB} ± 0,05

ÁCIDO ASCÓRBICO (mg/100g)				
Tratamentos	CT	R1	R2	R3
0	5,67 ^{bB} ± 0,40	6,65 ^{aB} ± 0,04	5,89 ^{abAB} ± 0,37	5,93 ^{abA} ± 0,15
3	3,93 ^{bcC} ± 0,13	4,73 ^{abAD} ± 0,20	3,80 ^{cAC} ± 0,34	5,10 ^{aA} ± 0,48
6	4,04 ^{bC} ± 0,54	4,13 ^{abE} ± 0,47	3,75 ^{bAC} ± 0,43	5,01 ^{aA} ± 0,39
9	7,47 ^{aA} ± 0,49	7,38 ^{abA} ± 0,10	6,45 ^{bcA} ± 0,22	6,14 ^{cA} ± 0,50
12	8,01 ^{aA} ± 0,73	5,39 ^{bC} ± 0,18	5,27 ^{bB} ± 0,64	6,00 ^{bA} ± 0,87

CAROTENÓIDES TOTAIS (mg/100g)				
Tratamentos	CT	R1	R2	R3
0	26,11 ^{abA} ± 2,81	30,48 ^{aA} ± 1,66	23,85 ^{bB} ± 1,98	22,05 ^{bBC} ± 0,98
3	25,94 ^{bA} ± 1,47	20,74 ^{cC} ± 0,53	26,66 ^{bB} ± 0,03	32,05 ^{aA} ± 0,29
6	23,07 ^{bA} ± 0,31	26,21 ^{aB} ± 0,37	18,32 ^{cC} ± 0,11	18,64 ^{cC} ± 0,00
9	24,91 ^{bA} ± 2,94	19,54 ^{cC} ± 0,38	31,24 ^{aA} ± 0,38	25,33 ^{bB} ± 0,21
12	21,74 ^{aA} ± 0,97	22,52 ^{aB} ± 0,70	25,99 ^{aB} ± 1,46	22,54 ^{aBC} ± 3,72

ANEXOS

NORMAS DA REVISTA

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Atenção: As normas da Revista Ciência Agronômica podem sofrer alterações, portanto não deixe de consultá-las antes de fazer a submissão de um artigo. Elas são válidas para todos os trabalhos submetidos neste periódico. Um modelo de artigo pode ser visto em “MODELO ARTIGO” no endereço <http://www.ccarevista.ufc.br>.

Formatação do Artigo

DIGITAÇÃO: no máximo 20 páginas digitadas em espaço duplo (exceto Tabelas), fonte Times New Roman, normal, tamanho 12, recuo do parágrafo por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. As linhas devem ser numeradas de forma contínua.

ESTRUTURA: o trabalho deverá obedecer à seguinte ordem: título, título em inglês, resumo, palavras-chave, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.

TÍTULO: deve ser escrito com apenas a inicial maiúscula, em negrito e centralizado na página com no **máximo 15 palavras**. Como chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a **natureza do trabalho** (se extraído de tese/dissertação, se pesquisa financiada,...) e referências às instituições colaboradoras. Os subtítulos: Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências devem ser escritos em caixa alta, em negrito e centralizados.

AUTORES: na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé deverão ser omitidos. Somente na versão final o artigo deverá conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título. Os nomes completos (sem abreviaturas) deverão vir abaixo do título, somente com a primeira letra maiúscula, um após outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, deve-se indicar, de cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, estado e país), endereço eletrônico e endereço completo do autor correspondente. O autor de correspondência deve ser identificado por um "*". **Só serão aceitos artigos com mais de cinco autores, quando, comprovadamente, a pesquisa tenha sido desenvolvida em regiões distintas (diferentes).**

RESUMO e ABSTRACT: devem começar com estas palavras, na margem esquerda, em caixa alta e em negrito, contendo no máximo **250 palavras**.

PALAVRAS-CHAVE e KEY WORDS: devem conter entre três e cinco termos para indexação. Os termos usados não devem constar no título. Cada **palavra-chave e key word** deve iniciar com letra maiúscula e ser seguida de ponto.

INTRODUÇÃO: deve ser compacta e objetiva contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa. As citações presentes na introdução devem ser empregadas para fundamentar a discussão dos resultados, criando, assim, uma contextualização entre o estudo da arte e a discussão dos resultados. Não deve conter mais de **550 palavras**.

CITAÇÃO DE AUTORES NO TEXTO: a NBR 10520/2002 estabelece as condições exigidas para a apresentação de citações em documentos técnico-científicos e acadêmicos. Nas citações, quando o sobrenome do autor, a instituição responsável ou título estiver incluído na sentença, este se apresenta em letras maiúsculas/minúsculas, e quando estiverem entre parênteses, em letras maiúsculas.

Ex: Santos (2002) ou (SANTOS, 2002); com dois autores ou três autores, usar Pereira e Freitas (2002) ou (PEREIRA; FREITAS, 2002) e Cruz, Perota e Mendes (2000) ou (CRUZ; PEROTA; MENDES, 2000); com mais de três autores, usar Xavier *et al.* (1997) ou (XAVIER *et al.*, 1997).

VÁRIOS AUTORES CITADOS SIMULTANEAMENTE: havendo citações indiretas de diversos documentos de vários autores mencionados simultaneamente e que expressam a mesma idéia, separam-se os autores por ponto e vírgula, **em ordem alfabética**, independente do ano de publicação.

Ex: (FONSECA, 2007; PAIVA, 2005; SILVA, 2006).

SIGLAS: quando aparecem pela primeira vez no texto, deve-se colocar o nome por extenso, seguido da sigla entre parênteses.

Ex: De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) [...].

TABELAS: devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Usar espaço simples. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho.

FIGURAS: gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de **Figura** sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte superior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. As figuras devem apresentar 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. A Revista Ciência Agronômica reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. **Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após a sua primeira citação.**

Obs.: As figuras devem ser também enviadas em arquivos separados e com RESOLUÇÃO de no mínimo 500 dpi através do campo “Transferir Documentos Suplementares”.

EQUAÇÕES: devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. O padrão de tamanho deverá ser:

Inteiro = 12 pt
Subscrito/sobrescrito = 8 pt
Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt
Símbolo = 18 pt
Subsímbolo = 14 pt

ESTATÍSTICA:

1. Caso tenha realizado análise de variância, apresentar o "F" e a sua significância;
2. Dados quantitativos devem ser tratados pela técnica de análise de regressão;
3. Apresentar a significância dos parâmetros da equação de regressão;
4. Dependendo do estudo (ex: função de produção), analisar os sinais associados aos parâmetros.
5. É requerido, no mínimo, quatro pontos para se efetuar o ajuste das equações de regressão.
6. Os coeficientes do modelo de regressão devem apresentar o seguinte formato:
 $y = a + bx + cx^2 + \dots$;
7. O Grau de Liberdade do resíduo deve ser superior a 12.

CONCLUSÕES: quando escritas em mais de um parágrafo devem ser numeradas.

AGRADECIMENTOS: logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos direcionados a pessoas ou instituições, em estilo sóbrio e claro, indicando as razões pelas quais os faz.

REFERÊNCIAS: são elaboradas conforme a ABNT NBR 6023/2002. Inicia-se com a palavra REFERÊNCIAS (escrita em caixa alta, em negrito e centralizada). Devem ser digitadas em fonte tamanho 12, espaço duplo e justificadas. **UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS. Não são contabilizadas neste percentual de 60% referências de livros. Não serão aceitas nas referências citações de Resumos, Anais, Comunicados Técnicos, Monografias, Dissertações e Teses.** Com relação aos periódicos, é dispensada a informação do local de publicação, porém os títulos não devem ser abreviados. Recomenda-se um total de 20 a 30 referências.

Alguns exemplos:

- Livro

NEWMANN, A. L.; SNAPP, R. R. **Beef cattle**. 7. ed. New York: John Willey, 1977. 883 p.

- Capítulo de livro

MALAVOLTA, E.; DANTAS, J. P. Nutrição e adubação do milho. *In:* PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. **Melhoramento e produção do milho**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargil, 1987. cap. 13, p. 539-593.

- Artigo de revista

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. A. Resposta de *Cratylia argentea* à aplicação em um solo ácido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 1, p. 14-18, 1997.

ANDRADE, E. M. *et al.* Mapa de vulnerabilidade da bacia do Acaraú, Ceará, à qualidade das águas de irrigação, pelo emprego do GIS. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 3, p. 280-287, 2006.

UNIDADES e SÍMBOLOS: As unidades e símbolos do Sistema Internacional adotados pela Revista Ciência Agronômica.

Grandezas básicas	Unidades	Símbolos	Exemplos
Comprimento	metro	m	
Massa	quilograma	kg	
Tempo	segundo	s	
Corrente elétrica	amper	A	
Temperatura termodinâmica	Kelvin	K	
Quantidade de substância	mol	mol	
Unidades derivadas			
Velocidade	---	$m s^{-1}$	$343 m s^{-1}$
Aceleração	---	$m s^{-2}$	$9,8 m s^{-2}$
Volume	metro cúbico, litro	m^3, L^*	$1 m^3, 1\ 000 L^*$
Frequência	Hertz	Hz	10 Hz
Massa específica	newton	$kg m^{-3}$	$1.000 kg m^{-3}$
Força		N	15 N
Pressão	pascal	Pa	$1,013.10^5 Pa$
Energia	joule	J	4 J
Potência	watt	W	500 W
Calor específico	---	$J (kg\ ^\circ C)^{-1}$	$4186 J (kg\ ^\circ C)^{-1}$
Calor latente	---	$J kg^{-1}$	$2,26. 10^6 J kg^{-1}$
Carga elétrica	coulomb	C	1 C
Potencial elétrico	volt	V	25 V
Resistência elétrica	ohm	Ω	29Ω
Intensidade de energia	Watts/metros quadrado	$W m^{-2}$	$1.372 W m^{-2}$
Concentração	mol/metro cúbico	$mol m^{-3}$	$500 mol m^{-3}$
Condutância elétrica	siemens	S	300 S
Condutividade elétrica	desiemens/metro	$dS m^{-1}$	$5 dS m^{-1}$
Temperatura	grau Celsius	$^\circ C$	$25\ ^\circ C$
Ângulo	grau	$^\circ$	30°
Porcentagem	---	%	45%

Números mencionados em seqüência devem ser separados por ponto e vírgula (;). Ex: 2,5; 4,8; 25,3.

4. Lista de verificação - Revista Ciência Agronômica

Visando a maior agilidade no processo de submissão de seu artigo, o Comitê Editorial da Revista Ciência Agronômica, elaborou uma lista de verificação para que o autor possa conferir toda a formatação do manuscrito de sua autoria, **ANTES** de submetê-lo para

publicação. A lista foi elaborada de acordo com as normas da Revista Ciência Agrônômica. Respostas **NEGATIVAS** significam que seu artigo ainda deve ser adaptado às normas da revista e a submissão de tais artigos implicará na sua devolução e retardo na tramitação.

Respostas **POSITIVAS** significam que seu artigo está em concordância com as normas, implicando em maior rapidez na tramitação.

A. Referente ao trabalho

1. O trabalho é original?
2. O trabalho representa uma contribuição científica para a área de Ciências Agrárias?
3. O trabalho está sendo enviado com exclusividade para a Revista Ciência Agrônômica?

B. Referente à formatação

4. O trabalho pronto para ser submetido online está omitindo os nomes dos autores na versão Word?
5. O trabalho contém no máximo 20 páginas, está no formato A4, digitado em espaço duplo, incluindo as referências; fonte Times New Roman tamanho 12, incluindo títulos e subtítulos?
6. As margens foram colocadas a 2,5 cm, a numeração de páginas foi colocada na margem superior, à direita e as linhas foram numeradas de forma contínua?
7. O recuo do parágrafo de 1 cm foi definido na formatação do parágrafo? Lembre-se que a revista não aceita recuo de parágrafo usando a tecla “TAB” ou a “barra de espaço”.
8. A estrutura do trabalho está de acordo com as normas, ou seja, segue a seguinte ordem: título, título em inglês, autores, resumo, palavras-chave, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências?
9. O título contém no máximo 15 palavras?
10. O resumo e o abstract apresentam no máximo 250 palavras?
11. As palavras-chave (key words) contém entre três e cinco termos, iniciam com letra maiúscula e são seguidas de ponto?
12. A introdução contém citações atuais que apresentam relação com o assunto abordado na pesquisa e apresenta no máximo 550 palavras?
13. As citações apresentadas na introdução foram empregadas para fundamentar a discussão dos resultados?
14. As citações estão de acordo com as normas da revista?
15. As tabelas e figuras estão formatadas de acordo com as normas da revista e estão inseridas logo em seguida à sua primeira citação? Lembre-se, não é permitido usar “enter” nas células que compõem a(s) tabela(s).
16. As tabelas estão no formato retrato?
17. As figuras apresentam boa qualidade visual?
18. As unidades e símbolos utilizados no seu trabalho se encontram dentro das normas do Sistema Internacional adotado pela Revista Ciência Agrônômica?
19. Os números estão separados por ponto e vírgula? As unidades estão separadas do número por um espaço? Lembre-se, não existe espaço entre o número e o símbolo de %.
20. O seu trabalho apresenta entre 20 e 30 referências sendo 60% destas publicadas com menos de 10 anos em periódicos indexados?
21. Todas as referências estão citadas ao longo do texto?
22. Todas as referências citadas ao longo do texto estão corretamente descritas, conforme as normas da revista, e aparecem listadas?

C. Observações:

1. Lembre-se que **SE** as normas da revista não forem seguidas rigorosamente, seu trabalho não irá tramitar. Portanto, é melhor retardar o envio por mais alguns dias e conferir todas as normas. A consulta de um trabalho já publicado na sua área pode lhe ajudar a sanar algumas dúvidas e pode servir como um modelo (acesse aos periódicos no site <http://www.ccarevista.ufc.br/busca>).