

BIBLIOTECA/CCTA/UFCC



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
ENGENHARIA DE ALIMENTOS
CAMPUS POMBAL**

CESAR CARLOS MARTINS DA SILVA

**REVESTIMENTO COMESTÍVEL COM EXTRATO DE CASCA DO CAJUEIRO
PARA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE TOMATE SHANTY**

**DIGITALIZAÇÃO
SISTEMOTECA - UFCG**

POMBAL - PB

2018

CESAR CARLOS MARTINS DA SILVA

**REVESTIMENTO COMESTÍVEL COM EXTRATO DE CASCA DO CAJUEIRO
PARA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE TOMATE SHANTY**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado a Unidade Acadêmica de
Tecnologia de Alimentos da Universidade
Federal de Campina Grande, como requisito
obrigatório para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia de Alimentos.

ORIENTADORA: PROF^a. D. Sc ALFREDINA DOS SANTOS ARAÚJO

ORIENTADOR: M. SC JOSÉ NILDO VIEIRA DEODATO.

POMBAL - PB

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

S586r

Silva, Cesar Carlos Martins da.

Revestimento comestível com extrato de casca do cajueiro para conservação pós-colheita de tomate Shanty / Cesar Carlos Martins da Silva. – Pombal-PB, 2018.

21 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologias Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Profa. Dra. Alfredina dos Santos Araújo, Prof. Me. José Nildo Vieira Deodato".

Referências.

1. Shanty – Pós-Colheita. 2. Cajueiro. I. Araújo, Alfredina dos Santos. II. Deodato, José Nildo Vieira. III. Título.

CDU 634.573(043)

CESAR CARLOS MARTINS DA SILVA

**REVESTIMENTO COMESTÍVEL COM EXTRATO DE CASCA DO CAJUEIRO PARA
CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE TOMATE SHANTY**

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado visando à obtenção do grau de graduado, e aprovado na forma final pela Banca Examinadora designada pela Coordenação da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências e Tecnologias Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande – PB, Campus Pombal/PB.

Aprovado em _____ de março de 2018.

BANCA EXAMINADORA



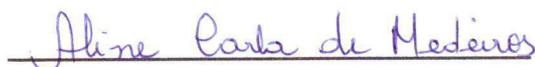
Profª. D. Sc. Alfredina dos Santos Araújo.

Orientadora / UFCG



Prof. D. Sc. Franciscleudo Bezerra da Costa.

Examinador Interno/ UFCG



M. Sc. Aline Carla de Medeiros.

Examinador Externo / UFCG

Dedico este trabalho à minha família, em especial a minha irmã Daínes Amikaele (*in memória*) por sempre acreditar em mim, se preocupar e gostar de mim, enfim, por estar comigo mesmo após sua partida.

“As pessoas não morrem quando permanecem vivas em nossas memórias.”

Dominic Toretto

“Deixe o futuro dizer a verdade, e avaliar cada um de acordo com seus trabalhos e suas conquistas.”

Nikola Tesla

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar a minha gratidão primeiro a Deus criador do universo por sempre me erguer, me mostrar o quanto forte eu sou e por ter me dado forças em todos os momentos difíceis que passei para chegar até aqui, que não foram poucos, grato meu Deus por tudo.

À minha família (pais, tios, avós e amigos) que fizeram de tudo para me ajudar, que tanto se orgulham de mim e isso mim proporcionou forças para sempre está de pé e vencer essa luta. Saibam que sem vocês eu não teria conseguido.

Agradeço a confiança em mim depositada pela minha orientadora, Alfredina dos Santos Araújo, por ter me inserido no mundo da pesquisa e por ter aberto as portas do CVT do qual tenho muito orgulho ter trabalhado, além da amizade, do apoio, dos ensinamentos e dos puxões de orelha.

Ao meu orientador Jose Nildo V. Deodato, que apesar de tudo se tornou mais amigo do que orientador. Por todas, as experiências compartilhadas, ensinamentos, confiança.

Gostaria de deixar registrado aqui o quanto sou grato a minha namorada, companheira e amiga, Samira Pereira Oliveira, por ter tido e ainda está tendo paciência e compreensão comigo, eu te amo meu amor.

Ao professor Hallyson Gustavo Guedes de Morais Lima, por todo o apoio quando estava à frente da coordenação do curso, pelos ensinamentos nas disciplinas que lecionou, minha gratidão é imensa.

Aos meus amigos e professores, Aline Carla de Medeiros, Patricio Borges Maracajá, Adriano Sant'Ana Silva, Franciscleudo Bezerra da Costa, por todo apoio e ensinamentos, sou muito grato por ter vocês como amigos.

Os amigos frutos da graduação professor José Cleidemário, Robson Felipe, Luciano Frade, Thiago Albuquerque, Yaroslávia Paiva, Anderson Formiga, Juliana Farias, Elaine Juliana, Lucimar Medeiros, Katia Gomes, Rodolfo, Lucas Nunes, Luderlândio (bibi), Maria do Socorro, Leonardo, Yasmim Brasil, Wennia, Katiane, Williane, Daniele Severo, Gerbson (mestre binho) professor Alcides e Aldemir da Silva, peço perdão se esqueci de mencionar alguém.

A todos os amigos do CVT em especial a Junior e Dona Lucia, pela amizade, pelo apoio, companheirismo, incentivo e principalmente pela ajuda em atividades que fogem das suas competências, por sempre estarem juntos, obrigado a família do CVT, por tudo.

E por fim a todos que compõe o CCTA de Pombal, professores, técnicos e auxiliares de serviços, sem a colaboração de vocês meu projeto de vida não teria sido concretizado, sou grato a todos vocês.

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	10
INTRODUÇÃO	13
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
CONCLUSÕES.....	22
REFERÊNCIAS	22
ANEXOS.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Preparo e aplicação das soluções filmogênica Formulações dos revestimentos de acordo com a aplicabilidade do extrato de cajueiro.....	14
Tabela 2- Análises físico-química do extrato da casca do caule do cajueiro (<i>Anacardium occidentale</i> L.)	14
Tabela 3- Análise de variância para os efeitos da temperatura, revestimento e tempo sobre as variáveis pH, °Brix, Acidez Total Titulável (ATT), ácido ascórbico (Vit. C), Sólidos Solúveis Totais/Acidez Total Titulável (Ratio) e Firmeza.	16
Tabela 4- Teste de Tukey com Comparação múltiplas para os efeitos da temperatura, revestimento e tempo sobre as variáveis pH, °Brix, Acidez Total Titulável (ATT), ácido ascórbico (vit. C), Sólidos Solúveis Totais/ Acidez Total Titulável (Ratio) e Firmeza.	17
Tabela 5- Análises microbiológicas dos tomates do tempo zero a 18 dias de armazenamento para temperatura refrigerada	20
Tabela 6- Análises microbiológicas dos tomates do tempo zero a 18 dias de armazenamento para temperatura refrigerada.....	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Análise da perda de massa (%) dos frutos de tomate Shanty (Hariza), em função da temperatura e do tempo de mazenamento.	16
Figura 2. Analise dos sólidos solúveis totais dos frutos tomate Shanty (HAZERA), em função da temperatura e do tempo de armazenamento.	17
Figura 3. Teor de vit C dos frutos tomate Shanty (HAZERA), em função da temperatura e do tempo de armazenamento.	18
Figura 4. Analise da relação entre os sólidos solúveis totais e acidez total titulável (Ratio) dos frutos tomate Shanty (HAZERA), em função da temperatura e do tempo de armazenamento..	19
Figura 5. Analise de firmeza dos frutos tomate Shanty (HAZERA), em função da temperatura e do tempo de armazenamento.	20
Figura 6. Contagem de fungos filamentosos e leveduras em função da temperatura e dos dias de armazenamento.	21

RESUMO

O tomateiro é uma hortaliça amplamente cultivada nas mais diversas regiões devido a sua adaptabilidade e alta demanda pelo fruto. Porém, as perdas pós-colheita representam um dos principais problemas dessa cultura, podendo ser minimizadas com o emprego de novas tecnologias de baixo custo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do revestimento adicionado de extrato da casca do cajueiro, no tomate do cultivar Shanty (RAZERA), no estágio de maturação verde-maduro, procedentes da fazenda Umbuzeiro dos Bernardino município de Santa Inês-PB, visando à conservação pós-colheita. Para cada concentração de revestimento utilizou-se três frutos, avaliados em 7 tempos (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias), totalizando 192 frutos. As variáveis analisadas foram: perda de massa fresca, pH, acidez titulável, firmeza, sólidos solúveis e ácido ascórbico. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições e distribuição fatorial $(4 \times 2 \times 7) + 24$: três revestimentos filmogênico, duas temperaturas e seis períodos de armazenamento. A análise estatística consistiu na análise de variância multifatorial, seguida de comparações múltiplas utilizando o teste de Tukey. Nos casos que houve interação entre temperatura e o revestimento aplicou-se os desdobramentos necessários. O software utilizado foi o Sisvar versão 5.6. Verificou-se tomates revestidos adicionados de extrato na temperatura refrigerada apresentaram maior firmeza e menor perda de massa fresca, na temperatura ambiente, houve maior perda de massa fresca e menor firmeza do que os sem revestimento. Os revestimentos com extrato do caule do cajueiro foram eficientes, evitando o desenvolvimento de microrganismos, com ação eficaz nas concentrações 3 e 5% em ambas temperaturas.

Palavras-chave: Hortaliças; Solanacea; filmogênico.

Abstract

The tomato is a vegetable widely cultivated in the most diverse regions due to its adaptability and high demand for the fruit. However, post-harvest losses represent one of the main problems of this crop, and can be minimized with the use of new low-cost technologies. The objective of this work was to evaluate the effect of the coating of cashew tree extract added to the tomato of the cultivar Shanty (RAZIRA) at the mature-green maturation stage, from the farm site Umbuzeiro dos Bernardino municipality of Santa Inês-PB, aiming at to post-harvest conservation. For each coating concentration, three fruits, evaluated in 7 times (0, 3, 6, 9, 12, 15 and 18 days), totaling 192 fruits were used. The analyzed variables were: loss of fresh mass, pH, titratable acidity, firmness, soluble solids and ascorbic acid. A completely randomized design with 3 replicates and factorial distribution (4x2x7) + 24 was used: three filmogenic coatings, two temperatures and six storage periods. Statistical analysis consisted of multivariate analysis of variance, followed by multiple comparisons using the Tukey test. In cases where there was interaction between temperature and coating the necessary unfolding was applied. The software used was Sisvar version 5.6. It was verified that coated tomatoes added of extract in the refrigerated temperature presented greater firmness and smaller loss of fresh mass, at ambient temperature, there was greater loss of fresh mass and less firmness than the uncoated. Cashew stem extract coatings were efficient, avoiding the development of microorganisms, with effective action at 3 and 5% concentrations at both temperatures.

Key words: Vegetables; Solanacea; filmogenic.

***Artigo a ser submetido à Revista Verde de
Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável***

ISSN 1981-8203 (meio eletrônico)



ARTIGO CIENTÍFICO

REVESTIMENTO COMESTÍVEL COM EXTRATO DE CASCA DO CAJUEIRO PARA CONSERVAÇÃO
PÓS-COLHEITA DE TOMATE SHANTY

COMESTIVEL COATING WITH EXTRACT FROM THE CASHIER FOR THE CONSERVATION
SHANTY TOMATO POST-HARVEST

Cesar Carlos Martins da Silva¹

Resumo: O tomateiro é uma hortaliça amplamente cultivada nas mais diversas regiões devido a sua adaptabilidade e alta demanda pelo fruto. Porém, as perdas pós-colheita representam um dos principais problemas dessa cultura, podendo ser minimizadas com o emprego de novas tecnologias de baixo custo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do revestimento adicionado de extrato da casca do cajueiro, no tomate do cultivar Shanty (RAZERA), no estágio de maturação verde-maduro, procedentes da fazenda Umbuzeiro dos Bernardino município de Santa Inês-PB, visando à conservação pós-colheita. Para cada concentração de revestimento utilizou-se três frutos, avaliados em 7 tempos (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias), totalizando 192 frutos. As variáveis analisadas foram: perda de massa fresca, pH, acidez titulável, firmeza, sólidos solúveis e ácido ascórbico. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições e distribuição fatorial (4x2x7) + 24: três revestimentos filmogênico, duas temperaturas e seis períodos de armazenamento. A análise estatística consistiu na análise de variância multifatorial, seguida de comparações múltiplas utilizando o teste de Tukey. Nos casos que houve interação entre temperatura e o revestimento aplicou-se os desdobramentos necessários. O software utilizado foi o Sisvar versão 5.6. Verificou-se tomates revestidos adicionados de extrato na temperatura refrigerada apresentaram maior firmeza e menor perda de massa fresca, na temperatura ambiente, houve maior perda de massa fresca e menor firmeza do que os sem revestimento. Os revestimentos com extrato do caule do cajueiro foram eficientes, evitando o desenvolvimento de microrganismos, com ação eficaz nas concentrações 3 e 5% em ambas temperaturas.

Palavras-chave: Hortaliças; Solanacea; filmogênico.

Abstract: The tomato is a vegetable widely cultivated in the most diverse regions due to its adaptability and high demand for the fruit. However, post-harvest losses represent one of the main problems of this crop, and can be minimized with the use of new low-cost technologies. The objective of this work was to evaluate the effect of the coating of cashew tree extract added to the tomato of the cultivar Shanty (RAZIRA) at the mature-green maturation stage, from the farm site Umbuzeiro dos Bernardino municipality of Santa Inês-PB, aiming at to post-harvest conservation. For each coating concentration, three fruits, evaluated in 7 times (0, 3, 6, 9, 12, 15 and 18 days), totaling 192 fruits were used. The analyzed variables were: loss of fresh mass, pH, titratable acidity, firmness, soluble solids and ascorbic acid. A completely randomized design with 3 replicates and factorial distribution (4x2x7) + 24 was used: three filmogenic coatings, two temperatures and six storage periods. Statistical analysis consisted of multivariate analysis of variance, followed by multiple comparisons using the Tukey test. In cases where there was interaction between temperature and coating the necessary unfolding was applied. The software used was Sisvar version 5.6. It was verified that coated tomatoes added of extract in the refrigerated temperature presented greater firmness and smaller loss of fresh mass, at ambient temperature, there was greater loss of fresh mass and less firmness than the uncoated. Cashew stem extract coatings were efficient, avoiding the development of microorganisms, with effective action at 3 and 5% concentrations at both temperatures.

Key words: Vegetables; Solanacea; filmogenic.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em XX/XX/XXXX; aprovado em XX/XX/XXXX

¹Graduando em engenharia de alimentos, UFCG, Pombal; (83)999965141, cesaralimentos@gmail.com

²Inserir aqui Titulação, Instituição, E-mail

³Inserir aqui Titulação, Instituição, E-mail

⁴Inserir aqui Titulação, Instituição, E-mail

⁵Inserir aqui Titulação, Instituição, E-mail

INTRODUÇÃO

Os revestimentos comestíveis são películas de variadas espessuras constituídas por diferentes substâncias naturais e/ou sintéticas que se polimerizam e isolam o alimento, sem riscos à saúde do consumidor, uma vez que não são metabolizados pelo organismo e sua passagem pelo trato gastrointestinal se faz de maneira inócua (MAIA et al., 2000).

O revestimento a base de amido é um dos mais utilizados para elaboração de películas usadas para revestimento de frutos, em razão do menor custo e alta disponibilidade. Além de ser biodegradável quando lançado no meio ambiente, desse modo, contribuindo para uma menor poluição da natureza (HENRIQUE et al., 2008).

O revestimento filmogênico apresenta diversas funções como barreira, evitando a troca gasosa (CO₂ e O₂) e consequentemente a perda de umidade, diminuição da respiração do fruto, melhorando a aparência intrínsecas do fruto coberto pelo revestimento filmogênico dessa forma contribuindo para a sua conservação (SANCHEZ-GONZALEZ et al., 2011).

As principais formas utilizadas para manutenção da qualidade de frutas e hortaliças são o uso de embalagens poliméricas, refrigeração, sanitizantes, atmosfera modificada e irradiação (ALMEIDA, 2010). No entanto, algumas ainda são tecnologias caras, dificilmente acessíveis ao pequeno produtor e produzem grande quantidade de resíduos, que são depositados de forma inadequada no ambiente. Diante disso, a utilização de películas comestíveis, a base de amido e adicionado de extratos de plantas, para o revestimento de tomate pode ser uma alternativa promissora para minimizar as perdas pós-colheita.

O cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) é uma planta tropical distribuída pelo Nordeste. Apesar da potencialidade do pseudofruto e da casca de cajueiro como matéria-prima para diversos produtos, estes são subutilizados quando comparados com a exploração da castanha (SOUSA, 2013). Muito estudo tem sido desenvolvido com os extratos de plantas rico em compostos fenólicos nos últimos anos devido a procura mundial por esses compostos e as suas diversas aplicações (SOUSA, 2013).

Os compostos fenólicos do cajueiro por apresentar capacidade antimicrobiana pode ser uma forma natural de usar em revestimentos de produtos auxiliando no processo de conservação de frutos como o tomate.

O tomateiro é uma espécie pertencente a ordem Tubiflorae, família Solanaceae e é uma das nove espécies do gênero Solanum. No entanto, com a readequação da denominação científica do tomateiro, há autores que ainda utilizam *Lycopersicon esculentum* Mill. Como nome científico do tomateiro cultivado (SANTOS et al., 2011).

O tomateiro está entre as hortaliças mais apreciadas, sendo amplamente cultivado nas mais diversas regiões por sua boa adaptabilidade, alta demanda pelo fruto e multiplicidade de usos, seja na forma in natura ou processada (NASCIMENTO, 2012).

O tomate pode ser colhido no estágio verde-maduro, quando ocorre a mudança da cor da casca de verde escuro para verde claro, "breaker", quando 20% do fruto apresenta coloração amarelo avermelhada. Em ambos os casos haverá o desenvolvimento de cor vermelha plena (CHITARRA;

CHITARRA, 2005). A definição do grau de maturação do fruto no momento em que é colhido é importante, pois está diretamente relacionada com sua vida útil (RINALDI, 2011).

A maior parte do tomate que chega ao consumidor é advinda de outras regiões sendo transportado por vários dias. Logo, muitos são os prejuízos para os produtores e também consumidores, devido as injúrias causadas durante o trajeto realizado em rodovias mal preservadas, embalagens inadequadas, submetidos a grandes oscilações de umidade e temperatura. Após os danos sofridos durante o transporte há significativa perda de qualidade, tornando parte da produção fora dos padrões de comercialização. As perdas variam de acordo com a cultivar, local, época do ano, classe do produto, etapa da cadeia produtiva, dentre outros (NASCIMENTO, 2012).

O revestimento filmogênico a base de amido é um tipo de película que pode proteger o produto embalado de elementos externos, como agentes microbiológicos, danos físicos e trocas gasosas, e aumentar sua vida útil.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do revestimento comestível de extrato da casca do cajueiro, como revestimento no tomate shanty visando manter suas características físico-químicas e prolongar sua conservação pós-colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos do cultivar Shanty (HAZERA), que apresentam de dois a três lóculos e massa média de 140-170 gramas. Foram procedentes da fazenda Umbuzeiro dos Bernardino município de Santa Inês-PB, distante de Pombal/PB cerca de 181,5 Km.

O experimento foi realizado nos Laboratórios do Centro Vocacional Tecnológico (CVT) da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal.

A colheita dos tomates foi realizada no estágio de maturação verde-maduro, no período da manhã (entre 7 e 8 horas). Selecionaram-se frutos sem aparentes danos físicos. Foram colhidos manualmente com auxílio de uma tesoura inox, mantendo-se o pedúnculo dos mesmos (2 a 2,5 cm de comprimento) tendo em vista, minimizar as perdas de água, entrada e desenvolvimento de microrganismos no fruto.

Foi colhido 220 frutos dos quais foram selecionados 192 para ser utilizados no experimento. Após colheita os frutos foram acondicionados em caixas plásticas forradas com isopor para minimizar danos durante o transporte, chegando as instalações do Centro Vocacional Tecnológico (CVT) foi imediatamente processado.

Lavagem e sanitização dos frutos

A lavagem dos tomates foi realizada com água potável corrente e a sanitização com solução clorada a 200 mg/L de cloro ativo por 15 minutos, sendo posteriormente enxaguados em água potável, deixando-os secar naturalmente em bandejas para posterior aplicação das formulações dos revestimentos.

Obtenção do extrato de casca do cajueiro

As cascas do cajueiro foi previamente seca a temperatura ambiente, para obtenção do extrato foi pesado em balança analítica 50 g de cascas e adicionadas 400 mL de álcool 70°GL, na proporção de 1:8 (amostra: solvente) para logo em seguida agitação em shaker por 4 horas, decorrido esse tempo foi feito a evaporação do solvente em banho maria a 65°C, segundo metodologia de Torres et al. (2002).

REVESTIMENTO COMESTIVEL COM EXTRATO DE CASCA DO CAJUEIRO PARA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE TOMATE SHANTY

Tabela 1- Preparo e aplicação das soluções filmogênicas dos revestimentos de acordo com a aplicabilidade do extrato de cajueiro

Formulações dos revestimentos		
Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
2,5 g Amido de milho	2,5 g Amido de milho	2,5 g Amido de milho
7 mL de glicerina	7 mL de glicerina	7 mL de glicerina
100 mL de água	100 mL de água	100 mL de água
Sem extrato	3 mL de extrato de cajueiro	6 mL de extrato de cajueiro

Fonte: Próprio autor, 2018

Na tabela 1 podemos observar as formulações dos revestimentos filmogênicos preparado segundo a técnica de casting, conforme metodologia proposta por VEIGA-SANTOS & SCAPARINI (2004), com as seguintes proporções de amido 2,5%, e adição de glicerol na concentração de 7%.

As soluções correspondentes a cada concentração foram aplicadas aos frutos mediante imersão destes por 30 segundos, deixando-se escorrer o excesso sobre uma grade e, após completa secagem dos revestimentos, foram colocados dispostos em bandejas de poliestireno expandido e armazenados a temperaturas de 14 e 28°C, sob refrigeração (BOD) e temperatura ambiente sobre bancada, respectivamente.

Caracterização físico-química dos frutos e do extrato

O extrato foi avaliado quanto ao pH, teor de sólidos solúveis totais, ácido ascórbico (vit. C), de acordo com a metodologia do Instituto Adolf Lutz (2008). Os compostos fenólicos foram determinados conforme (SARTORI, 2012). Os tomates foram avaliados por 18 dias, com intervalos de três dias entre cada avaliação, para determinação das seguintes variáveis: acidez titulável, ácido ascórbico, sólidos solúveis totais (°Brix), SST/Acidez total titulável e pH, de acordo com a metodologia do Instituto Adolf Lutz (2008). A análise de firmeza foi determinada com utilização do penetrômetro digital modelo Ptr- 300, com ponta de 3 mm de diâmetro. Um fruto inteiro foi colocado na base do equipamento e a punção realizada em dois lados opostos no fruto, porém na mesma direção, sendo feito em três frutos de cada tratamento, totalizando 6 pontos por amostra. Os resultados foram expressos em Newton.

A perda de massa fresca foi determinada pesando individualmente os frutos a cada três dias, durante 18 dias. Os resultados foram expressos em percentagem de perda de massa fresca, obtidos pela seguinte fórmula:

$$\text{Perda de massa fresca (\%)} = ((\text{MI} - \text{MF}) / \text{MI}) * 100$$

onde:

MI = massa inicial dos frutos

MF = massa final dos frutos

Análises microbiológicas

A qualidade microbiológica dos frutos foi avaliada por meio de análise de salmonela spp., coliformes fecais, coliformes totais, fungos filamentosos e leveduras de acordo com (SILVA, 2015). Foram efetuadas três análises sendo uma no início, tempo zero, no meio e a última ao final do experimento, afim de verificar a eficiência da sanitização e manuseio dos frutos entre as análises, como também averiguar o poder antimicrobiano do extrato do caule do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.).

Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 3 repetições e distribuição fatorial (4x2x7) + 24: controle sem revestimento, seguido de três revestimentos filmogênico, duas temperaturas e sete períodos de armazenamento e mais 24 frutos reservados para perda de massa.

A análise estatística consistiu na análise de variância multifatorial, seguida de comparações múltiplas utilizando o teste de Tukey. Nos casos que houve interação entre temperatura e o revestimento aplicou-se os desdobramentos necessários. O software utilizado foi o Sisvar versão 5.6. (FERREIRA, 2014).

As análises foram realizadas em triplicata, sendo os resultados expressos como média ± desvio padrão (D.P.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 temos as análises físico-química do extrato da casca do caule do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.).

Os valores de sólidos solúveis encontrado no extrato (23,5 °Brix), torna o extrato resinoso, favorecendo a aderência ao fruto, fato observado no presente trabalho, que quanto maior a concentração de extrato no revestimento maior foi sua aderência ao fruto.

Para os compostos fenólicos totais foi obtido o teor de (1581,76 mg de Ac. Gálico/100g), valor considerado bom para extrato. Aja vista, que maior concentração destes compostos maior sua efetividade, na inibição de fungos filamentosos.

O pH do extrato foi medido para saber se teria alguma influência sobre os revestimentos, porém, cabe ressaltar que não houve interação entre o pH e os tratamentos.

O teor de vit. C (30 mg.100⁻¹g), é um valor expressivo para o extrato, podendo ajudar na ação de conservação do fruto sob o revestimento.

Tabela 2- Análises físico-química do extrato da casca do caule do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.)

Análise do extrato do cajueiro	
SST	23,5±0,01
VIT. C	30,0±0,02
pH	4,00±0,57
COMP. FEN. (mgde Ác. Gálico/100g)	1581,76±0,01

Fonte: Próprio autor, 2018

Legenda: SST: Sólidos Solúveis Totais; Vit. C: ácido ascórbico; pH: Potencial Hidrogênio Iônico; Comp. Fen.: compostos fenólicos totais.

A perda de massa é decorrente dos processos de transpiração e respiração celular e pode levar ao enrugamento e perda da qualidade dos frutos, diminuindo a sua apreciação comercial. A figura 1 apresenta os valores médios das análises da perda de massa (%) dos frutos de tomate Shanty (HARERA) em função da temperatura e do tempo de armazenamento.

A massa do tomate é um importante componente da produção sob o ponto de vista comercial, além de ser a melhor maneira de saber, indiretamente, o tamanho do fruto (Braz et al., 2002). A massa de frutos de tomate está diretamente ligada a características genéticas de cada cultivar, porém a perda de massa pode estar relacionada com o ambiente em que o fruto se encontra após ser colhido. Para uma mesma umidade do ar a perda de peso é maior em temperaturas mais altas e para temperaturas iguais a perda de peso é maior em umidade relativa do ar baixa (FERREIRA, 2004).

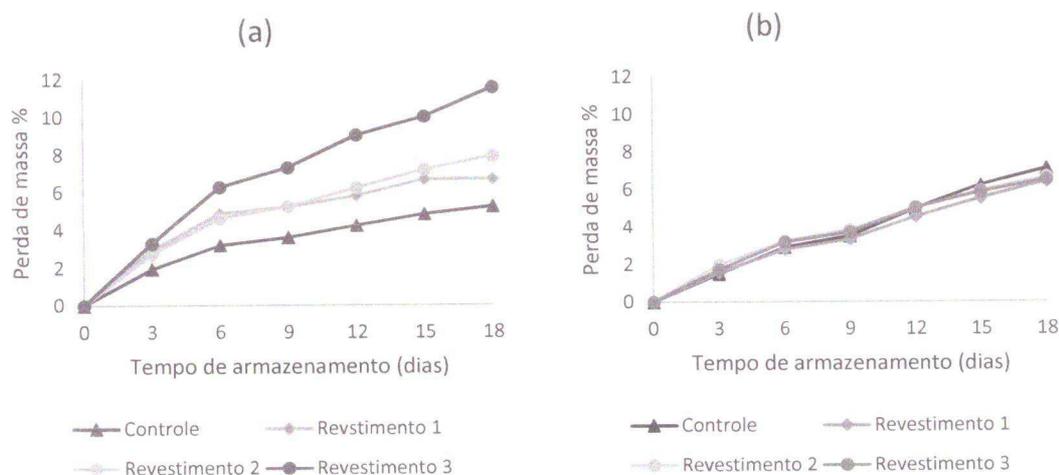
Podemos observar que para temperatura ambiente o revestimento 3 foi o que proporcionou maior perda de massa (11,57%) aos 18 dias de armazenamento, seguido dos

revestimentos 1 e 2 comparado ao controle que foi de (5,25%), ficando evidente que não houve nenhuma ação efetiva dos revestimentos sobre a conservação de massa dos frutos analisados sob a temperatura ambiente.

Para regiões tropicais revestimentos em alguns tipos de frutos para acondicionar em temperatura ambiente não é recomendado devido uma maior retenção de calor advinda das reações metabólicas nos tecidos do fruto, fazendo com que ocorra a desnaturação de enzimas e o colapso proteico levando o fruto a entrar na senescência mais rápido.

A menor perda de massa dos frutos sob refrigeração foi do revestimento 3 (6,5%), seguido dos revestimentos 1 e 2, e a maior foi do controle (7,08%) mostrando que o revestimento associado a refrigeração teve uma maior eficiência na conservação dos frutos. Portanto, o revestimento na concentração de 6% de extrato de caju é o mais eficiente em controlar as trocas gasosas e formar uma barreira de proteção à perda de umidade. Chiumarelli e Ferreira (2006) também observaram maior perda de massa em tomates do tratamento controle (sem aplicação de cera). No entanto, Damasceno (2003) não verificou diferença na perda de massa de tomates cultivar 'Débora' sem película e com aplicação de 2 e 3% de fécula de mandioca.

Figura 1 Análise da perda de massa (%) dos frutos de tomate Shanty (Hariza), em função da temperatura e do tempo de armazenamento.



Fonte: Próprio autor, 2018

A Tabela 3 apresenta o resumo da análise de variância para os efeitos da temperatura, revestimento e tempo sobre as variáveis pH, °Brix, Acidez Total Titulável (ATT), ácido ascórbico (vit. C), Sólidos Solúveis Totais/ Acidez Total Titulável (Ratio) e Firmeza.

Podemos observar na Tabela 3 que houve interação entre os fatores estudados para os efeitos da temperatura, revestimento e tempo sobre os sólidos solúveis (°Brix), acidez total titulável, Ratio e firmeza. Verifica-se que não houve interação significativa entre os fatores temperatura, revestimento e tempo de armazenamento para o pH, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, indicando que não há uma dependência entre os efeitos da temperatura, revestimentos e do tempo de armazenamento sobre as características dessa variável. Observamos também que o fator temperatura versus revestimento não foi significativo com relação a firmeza.

**REVESTIMENTO COMESTIVEL COM EXTRATO DE CASCA DO CAJUEIRO PARA CONSERVAÇÃO
PÓS-COLHEITA DE TOMATE SHANTY**

Tabela 3- Análise de variância para os efeitos da temperatura, revestimento e tempo sobre as variáveis pH, °Brix, Acidez Total Titulável (ATT), ácido ascórbico (Vit. C), Sólidos Solúveis Totais/Acidez Total Titulável (Ratio) e Firmeza.

FV	GL	QM					
		pH	°BRIX	ATT	Vit. C	Ratio	Firmeza
Temperatura	1	4,19 ^{ns}	0,31***	0,47***	0,36***	40,00***	1088,14***
Revestimento	3	6,99 ^{ns}	182***	0,18***	0,69***	20,46***	12,69*
Tempo	6	6,29 ^{ns}	1,16***	0,004 ^{ns}	1,13***	0,59*	80,86***
Temperatura * Revest.	3	7,39 ^{ns}	0,14***	0,08***	0,35***	9,82***	2,10 ^{ns}
C.V.(%)		60,76	2,63	7,68	6,91	7,07	12,43

^{ns}não-significativo; *p<0.05; **p<0.01; ***P<0.001.

Fonte: Próprio autor,2018

A análise de Acidez Total Titulável e Firmeza estão demonstrados na Tabela 4. Houve diferença significativa a p<0.05 entre todos os tratamentos para todas as repostas de 5 variáveis das 6 estuadas, e não houve diferença significativa entre os tratamentos para todas as repostas sobre o pH.

Podemos observar na Tabela 4 que o pH dos tomates Shanty (HAZIRA) não foi influenciado pelos revestimentos não apresentando diferenças significativas a p<0,05 pelo teste de Tukey.

Para os sólidos solúveis totais a maior média foi (4,99 °Brix) do revestimento 3, diferindo dos revestimentos 1 e 2, estatisticamente pelo teste de Tukey a p<0,05, comparada ao controle que obteve a menor média (4,67 °Brix).

A maior média para acidez foi do revestimento 3 (0,76 %) porém não diferiu do controle que obteve média de (0,75%) e diferindo dos revestimentos 1 e 2 estatisticamente a p<0,05 pelo teste de Tukey.

O maior teor de vit. C encontrado para o tomate foi no tratamento controle com média de (17 mg/100 mL), não deferindo do revestimento 2 que obteve média de (16,9 mg/100mL).

O Ratio teve média (8,07) para o revestimento 2 sendo a maior média, o controle seguido dos revestimentos 1 e 3 não tiveram diferenças significativas a p<0,05 pelo de Tukey.

Com relação a firmeza a maior média (16,76 N) revestimento 3, a firmeza dos frutos revestidos com o revestimento 3 (6 %) de extrato de cajueiro foi maior (p < 0,05) em relação aos revestimentos 1 e 2 e do controle (Tabela 2).

Tabela 4- Teste de Tukey com Comparação múltiplas para os efeitos da temperatura, revestimento e tempo sobre as variáveis pH, °Brix, Acidez Total Titulável (ATT), ácido ascórbico (vit. C), Sólidos Solúveis Totais/ Acidez Total Titulável (Ratio) e Firmeza.

Formulações	pH	°BRIX	ATT (%)	Vit. C (mg/100 mL)	Ratio	Firmeza (N)
Controle	4,40 ±0,20 ^a	4,67 ±0,35 ^c	4,60 ±0,18 ^a	17,0±051 ^a	6,62±1,57 ^b	16,34±3,61 ^b
Revest. 1	4,42 ±0,23 ^a	4,52 ±0,43 ^d	4,30 ±0,12 ^b	14,4±0,32 ^c	6,64±1,41 ^b	15,55±3,88 ^{ba}
Revest. 2	4,39 ±0,14 ^a	4,87 ±0,40 ^b	3,75 ±0,09 ^c	16,9±0,26 ^a	8,07±1,19 ^a	16,66±3,75 ^{ba}
Revest.3	5,22 ±5,48 ^a	4,99 ±0,39 ^a	4,70 ±0,14 ^a	15,2±0,16 ^b	6,78±1,25 ^b	16,76±3,76 ^a

Fonte: Próprio autor,2018

Letras iguais em uma mesma coluna não apresentam diferença significativa a p<0.05 entre medias obtidas através do teste de Tukey. Legenda: controle: sem revestimento; Revest.1: revestimento sem extrato de cajueiro; Revest.2: revestimento com 3% de extrato de cajueiro; Resvet.3: revestimento com 6% de extrato de cajueiro.

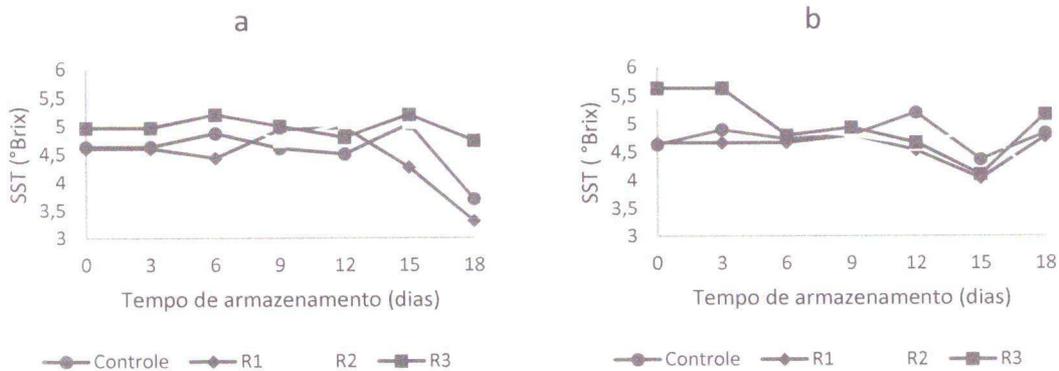
A figura 2, observa-se o comportamento dos sólidos solúveis totais dos frutos de tomate Shanty (HARERA), em função da temperatura e do tempo de armazenamento.

Teor de sólidos solúveis totais apresentou comportamento diferente para o que se espera que ocorresse com frutos armazenados e avaliados ao longo do tempo. Observamos que tanto para a temperatura ambiente como para a refrigerada que não ocorreu um aumento do (°Brix), pelo contrário a partir do 12º dia começa a decrescer, figura 2 (a) e (b),

Com o avanço do processo normal de amadurecimento há tendência de aumento no teor de sólidos solúveis, situação está incompatível com a ocorrida no presente Trabalho. O acúmulo de sólidos solúveis ao longo

do período de armazenamento pode estar associado à perda de massa dos frutos, que propicia a concentração de açúcares, em função da redução da perda de massa fresca ou também pela conversão dos ácidos em açúcares (NASCIMENTO, 2012).

Figura 2. Análise dos sólidos solúveis totais dos frutos tomate Shanty (HAZERA), em função da temperatura e do tempo de armazenamento.



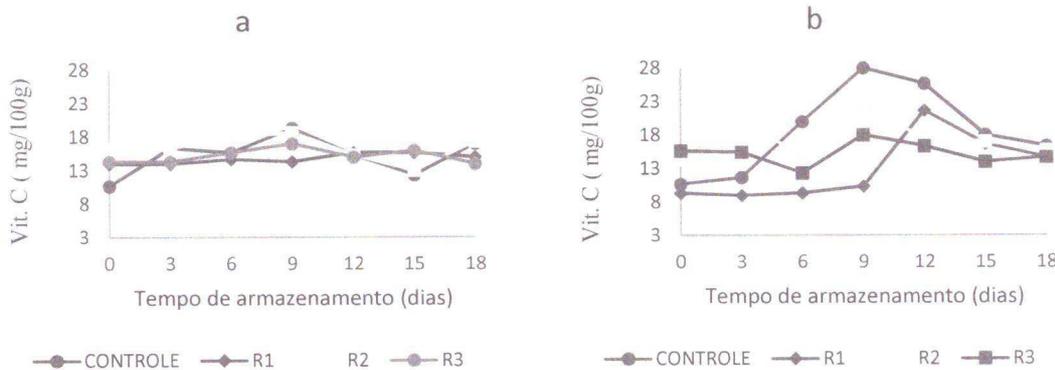
Fonte: Próprio autor, 2018

Legenda: Controle: sem revestimento; R1: revestimento sem extrato do caule do cajueiro; R2: revestimento com 3% de extrato do caule do cajueiro; R3: revestimento com 6% de extrato do caule do cajueiro.

Figura 3. Teor de vit. C dos frutos tomate Shanty (HAZERA), em função da temperatura e do tempo de armazenamento.

O teor de vit. C, figura 3, a apresentou diferença significativa com ou sem presença de revestimento. Entretanto apresentou tendência linear durante o tempo de armazenamento para temperatura ambiente e refrigerado, mantendo o teor de ácido ascórbico. Houve um pequeno acréscimo de vit. C em ambas as temperaturas e revestimentos do tempo zero aos 18 dias. Contudo, esse comportamento não era esperado, já vista, que o teor de ácido ascórbico tende a diminuir com o passar do tempo de armazenamento, provavelmente devido a ação da enzima ácido ascórbico oxidase ou pela ação da peroxidase (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Figura 3. Teor de vit. C dos frutos tomate Shanty (HAZERA), em função da temperatura e do tempo de armazenamento.



Fonte: Próprio autor, 2018

Legenda: Controle: sem revestimento; R1: revestimento sem extrato do caule do cajueiro; R2: revestimento com 3% de extrato do caule do cajueiro; R3: revestimento com 6% de extrato do caule do cajueiro.

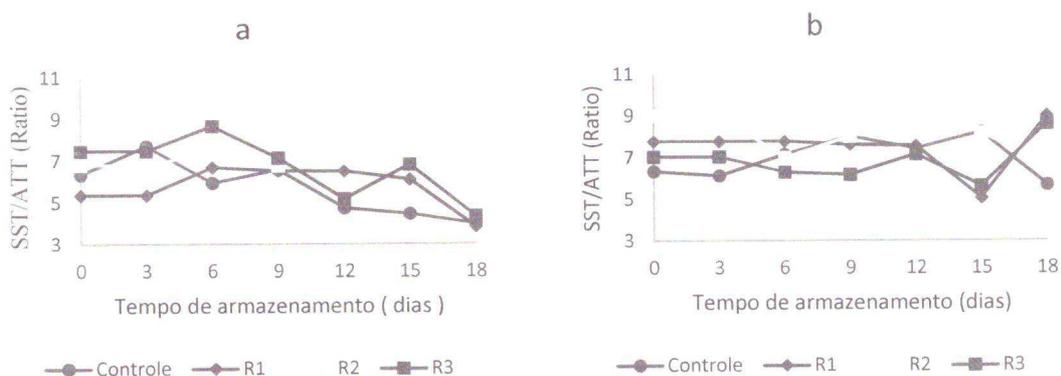
A figura 4, observa-se o comportamento da relação entre os sólidos solúveis totais e acidez titulável total (Ratio) dos frutos tomate Shanty (HAZERA), em função da temperatura e do tempo de armazenamento.

Podemos observar figura 4 (a) que o revestimento (R2) na temperatura ambiente (28°C), teve melhor desempenho obtendo um maior (Ratio) a partir do 9º dia, seguido do (R1). Na temperatura refrigerada (14°C) observamos comportamento semelhante ao ocorrido na temperatura ambiente, o (R2) do 1º ao 15º dia proporcionou uma maior relação do (Ratio) frente ao controle. Uma maior relação de sólidos solúveis totais/ acidez total titulável, é um fator positivo para o fruto em questão, pois é uma forma de grande relevância na avaliação do sabor dos frutos onde, esta característica é de fundamental importância para consumo in natura como para indústria, a qual ocorre, em grande parte, devido ao balanço de ácidos e açúcares, sendo mais representativo que a mensuração destes parâmetros isoladamente (BATISTA et al., 2013).

REVESTIMENTO COMESTÍVEL COM EXTRATO DE CASCA DO CAJUEIRO PARA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE TOMATE SHANTY

Para o (Ratio), quando os valores encontrados a partir desta relação são altos, significa que o fruto está em bom grau de maturação, pois quando há um elevado aumento nesse grau ocorre um decréscimo na acidez e alto conteúdo de SST, decorrentes da maturação, onde quanto maior o resultado, mais saboroso tende a ser o fruto devido o equilíbrio açúcar/ácido (SOUZA; COL, 2014).

Figura 4. Análise da relação entre os sólidos solúveis totais e acidez total titulável (Ratio) dos frutos tomate Shanty (HAZERA), em função da temperatura e do tempo de armazenamento.



Fonte: Próprio autor, 2018

Legenda: Controle: sem revestimento; R1: revestimento sem extrato do caule do cajueiro; R2: revestimento com 3% de extrato do caule do cajueiro; R3: revestimento com 6% de extrato do caule do cajueiro.

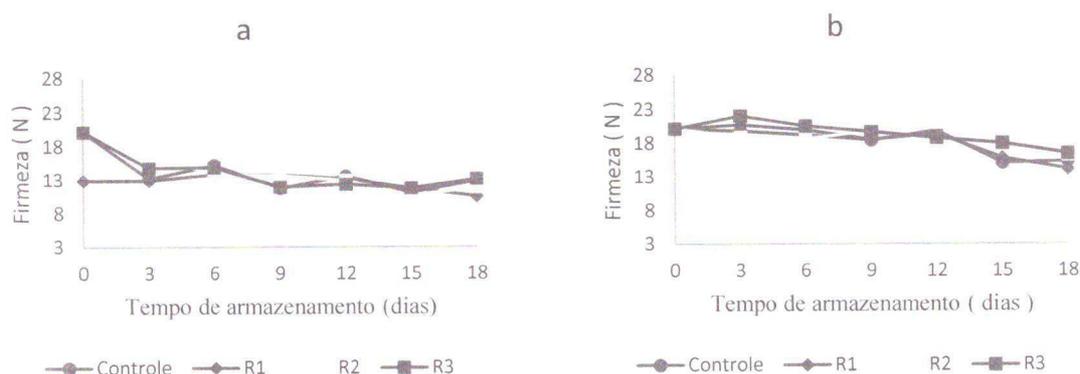
A figura 5, observa-se o comportamento da firmeza dos frutos tomate Shanty (HAZERA), em função da temperatura e do tempo de armazenamento.

Para a firmeza podemos observar na figura 5 (a) e 5(b), que o revestimento (R2) seguido do revestimento (R3), comparado ao controle em média teve melhor ação na manutenção da firmeza tanto na temperatura ambiente quanto na refrigerada.

Os revestimentos nas concentrações de 3 e 6% de extrato do caule do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) propiciaram maior firmeza dos frutos, possivelmente por estas reduzirem a taxa respiratória dos frutos, protegendo-os da perda de água, retardando a ação enzimática sobre a parede celular, consequentemente conservando a firmeza por um período de tempo maior. Entretanto o ponto ótimo foi de 3% de extrato do caule do cajueiro (Figura 5; Tabela 3).

Como o amadurecimento e senescência dos frutos provoca o amaciamento da polpa pela ação de enzimas na parede celular (CAMARGO et al., 2000) é provável que a formação de atmosfera modificada ao redor dos frutos minimizou a taxa respiratória, as perdas de umidade, produção de etileno, propiciando desta forma amadurecimento mais lento, reduzindo a ação enzimática nesses frutos. Portanto, o uso do revestimento foi positivo na manutenção da firmeza.

Figura 5. Análise de firmeza dos frutos tomate Shanty (HAZERA), em função da temperatura e do tempo de armazenamento.



Fonte: Próprio autor, 2018

Legenda: Controle: sem revestimento; R1: revestimento sem extrato do caule do cajueiro; R2: revestimento com 3% de extrato do caule do cajueiro; R3: revestimento com 6% de extrato do caule do cajueiro.

Na Tabela 5 temos os parâmetros para as análises microbiológicas dos tomates do ao longo dos 18 dias de armazenamento para temperatura refrigerada e ambiente.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA por meio da resolução nº12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) estabelece para frutos, produtos originados de frutos e similares, a ausência de *Salmonella* sp para cada 25g do produto e presença de coliformes a 45°C de até 2×10^3 NMP/g, sendo o referido grupo representado pela *Escherichia coli*.

Não foi detectado coliformes a 35 °C, Coliformes a 45°C, Contagem de Mesófilo Totais (C.T.M.) e *Salmonella* sp./25g, do tempo zero ao tempo 6, sendo todos ausentes conforme é observado nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5- Análises microbiológicas dos tomates do tempo zero a 18 dias de armazenamento para temperatura ambiente.

Tratamentos	Parâmetros microbiológicos			
	Coliformes a 35° C (NMP/g)	Coliformes a 45 ° C (NMP/g)	Contagem de Mesófilos Totais (CTM) (UFC/g)	Salmonella Sp/25g
Controle	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Revest. 1	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Revest. 2	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Revest. 3	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Próprio autor, 2018

Legenda: controle: sem revestimento; Revest.1: revestimento sem extrato de cajueiro; Revest.2: revestimento com 3% de extrato de cajueiro; Revest.3: revestimento com 6% de extrato de cajueiro.

Tabela 6- Análises microbiológicas dos tomates do tempo zero a 18 dias de armazenamento para temperatura refrigerada.

Tratamentos	Parâmetros microbiológicos			
	Coliformes a 35° C (NMP/g)	Coliformes a 45 ° C (NMP/g)	Contagem de Mesófilos Totais (CTM) (UFC/g)	Salmonella Sp/25g
Controle	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Revest. 1	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Revest. 2	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Revest. 3	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Próprio autor, 2018

Legenda: controle: sem revestimento; Revest.1: revestimento sem extrato de cajueiro; Revest.2: revestimento com 3% de extrato de cajueiro; Revest.3: revestimento com 6% de extrato de cajueiro.

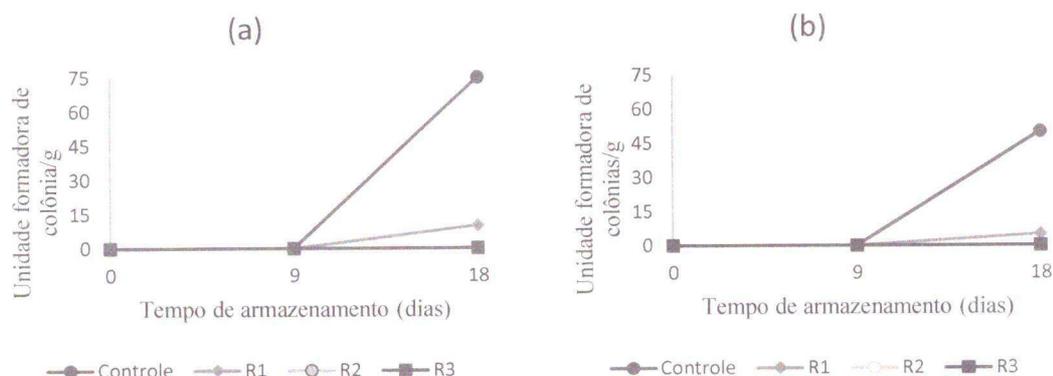
Na figura 6, encontram-se a contagens de fungos filamentosos e leveduras em função da temperatura e dos dias de armazenamento.

Para os bolores e leveduras, a contagem máxima obtida foi de aproximadamente $75,0 \times 10^0$ UFC/g para o controle na temperatura ambiente (figura 6 (a)) e 50×10^0 UFC/g para o controle sob refrigeração (figura 6 (b)), após 18º dia de conservação, respectivamente. Nos demais períodos, os valores foram zero. A inibição do desenvolvimento de bolores e leveduras foi devido à baixa temperatura (14°C) e, provavelmente, também em função da atividade antifúngica, promovida pelo extrato do cajueiro, além da redução da taxa respiratória do fruto causada pela aplicação do revestimento, conforme descrevem Oliveira Junior et al. (2004).

Oliveira Junior et al. (2007) verificaram valores abaixo de 10^2 UFC/g para mamões minimamente processados durante os 8 dias de armazenamento a 5°C e valores acima de $5,1 \times 10^4$ UFC/g após 6 dias de armazenamento a 10°C, evidenciando a relação entre o aumento da temperatura e o aumento do crescimento microbiano. Camili et al. (2007) utilizaram a quitosana no recobrimento da uva “Itália”, verificando que esta suprimiu o crescimento de *Botrytis cinérea*, o mofo cinzento Assis e Alves (2002) verificaram a ação antifúngica de revestimento da quitosana no recobrimento de maçãs. Chien et al. (2007) avaliaram os efeitos de revestimento comestível da quitosana na qualidade e vida de prateleira de fatias de manga. Os autores também comprovaram a inibição de crescimento microbiológico e o prolongamento nas características sensoriais de cor e sabor da fruta o mesmo pode ser observado na figura 6 (b) onde há uma evidente redução da carga microbiana tomando a amostra controle como base.

REVESTIMENTO COMESTIVEL COM EXTRATO DE CASCA DO CAJUEIRO PARA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE TOMATE SHANTY

Figura 6. Contagem de fungos filamentosos e leveduras em função da temperatura e dos dias de armazenamento.



Fonte: Próprio autor, 2018

Legenda: Controle: sem revestimento; R1: revestimento sem extrato do caule do cajueiro; R2: revestimento com 3% de extrato do caule do cajueiro; R3: revestimento com 6% de extrato do caule do cajueiro.

CONCLUSÕES

Tomates revestidos adicionados de extrato na temperatura refrigerada apresentaram maior firmeza e menor perda de massa fresca; já na temperatura ambiente, houve maior perda de massa fresca e menor firmeza do que os sem revestimento.

Os revestimentos com extrato do cajueiro foram eficientes, evitando o desenvolvimento de microrganismos, com ação eficaz nas concentrações 3 e 5% em ambos ambientes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. M. Biofilme de blenda de fécula de batata e celulose bacteriana na conservação de fruta minimamente processada. 2010. 284 f. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

BATISTA AGB, OLIVEIRA BD, OLIVEIRA MA, GUEDES TJG, SILVA DF, PINTO NAVD. Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas: uma abordagem para produção do agronegócio familiar no Alto Vale do Jequitinhonha. *Tecnol Ciên Agropec.* 2013;7(4):49-54.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001: regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

BRAZ, S.P.; NASCIMENTO JR, D.; CANTARUTTI, R.B. et al. Aspectos quantitativos do processo de reciclagem de nutrientes pelas fezes de bovinos sob pastejo em pastagem de *Brachiaria decumbens* na Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, .2 (suplemento), p.858-865, 2002

CAMARGO, Y. R.; LIMA, L. C. O.; SCALON, S. P. Q.; SIQUEIRA, A. C. Efeito do cálcio sobre o amadurecimento de morangos (*Fragaria ananassa* Duch.) cv. Campineiro.

Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 24, n. 4, p. 968-972, out./dez. 2000.

CAMILI, E.C.; BENATO, E.A.; PASCHOLATI, S.F.; CIA, P.. Avaliação de quitosana, aplicada em pós-colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytis cinerea*. *Summa Phytopathologica*, 33(3):215-221, 2007.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Fatores pré-colheita e colheita. In: **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras, MG: UFLA, 2005, p. 203-288.

CHIUMARELLI, M.; FERREIRA, M. D. Qualidade pós-colheita de tomates 'Débora' com utilização de diferentes coberturas comestíveis e temperaturas de armazenamento. *Horticultura Brasileira*, Vitória da Conquista, v. 24, n. 3, p. 381-385, jul./set. 2006.

CHIEN, J.P.; SHEU, F.; YANG, F.H.. Effects of edible chitosan coating on quality and shelf life of sliced mango fruit. *Journal of Food Engineering*, 78:225-229, 2007.

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

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2014, vol.38, n.2 [citado 2015-10-17], pp. 109-112. Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

FERREIRA, SMR. 2004. Características de qualidade do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado nos sistemas convencional e orgânico comercializado na região metropolitana de Curitiba. Curitiba: Universidade Estadual do Paraná. 249p. (Tese Doutorado em Tecnologia de Alim

HENRIQUE, M. C.; CEREDA, M. P.; SARMENTO, S. B. S. Características físicas de filmes biodegradáveis produzidos a partir de amidos modificados de mandioca. *Ciência e*

- Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 28, n. 1, p. 231-240, jan./mar. 2008.
- entos).
- MAIA, L. H.; PORTE, A.; SOUZA, V. F. de; Filmes comestíveis: aspectos gerais, propriedades de barreira a umidade e oxigênio. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 18, n. 1, p.105-128, jan./jun. 2000.
- MORETTI, C. L.; SARGENT, S. A. Alteração de sabor e aroma em tomates causado por impacto. Scientia Agricola, Piracicaba, v. 57, n. 3, p. 385-388, jul./set. 2000.
- NASCIMENTO, S.D; Conservação pós-colheita de tomate italiano da cultivar 'vênus' revestido com fécula de batata.2012. Tese de mestrado Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre.
- OLIVEIRA JUNIOR, L.F.G.; CARLOS, L.A.; CORDEIRO, C.A.M.; COELHO, E.M.; ARAÚJO, T.R. Qualidade de mamão „Golden” minimamente processado armazenado em diferentes temperaturas. Scientia Agraria, Curitiba, v.8, n.3, p.219-224, 2007.
- RINALDI, M. M.; SANDRI, D.; OLIVEIRA, B. N.; SALES, R. N.; AMARAL, R. D. A. Avaliação da vida útil e de embalagens para tomate de mesa em diferentes condições de armazenamento. B. CEPPA. Curitiba. v. 29, n. 2, p. 305 - 316, 2011.
- SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, L.; CHÁFER, M.; HERNÁNDEZ, M.;CHIRALT, A.; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, C. Antimicrobial activity of polysaccharide films containing essential oils. FoodControl, Oxford, v. 22, n. 8, p. 1302–1310, 2011.
- SANTOS, F.F.B.; RIBEIRO, A.; SIQUEIRA, W.J.; MELO, A.M.T. Desempenho agrônomo de híbridos F1 de tomate de mesa. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 29, n. 3, p. 304-310, jul./set. 2011.
- Sartori, Caroline Junqueira. valiação dos teores de compostos fenólicos nas cascas de *Anadenanthera peregrina* (angico-vermelho). Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2012. Lavras : UFLA, 2012.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 5ª edição. São Paulo: Blucher, 2015.
- SOUSA, A. D; Otimização da extração de taninos da casca do cajueiro.2013. Dissertação de mestrado (Departamento de Engenharia Química). Universidade Federal do Ceará.
- SOUZA, F. G.; CÔL, C. D. Elaboração, qualidade físico-química, microbiológica e sensorial da salada de frutas em calda. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.16, n.3, p.313-317, 2014.
- SOUZA, Ana Cristina de. **Desenvolvimento de embalagem biodegradável ativa a base de fécula de mandioca e agentes antimicrobianos naturais**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3137/tde-22062016-132516/>>. Acesso em: 2017-09-01.
- VEIGA-SANTOS, P.; SCAMPARINI, A. R. P. Indicador irreversível de temperatura tilizando carboidratos. Patente protocolizada no INPI, 2004.
- TORRES, D.E.G.; MANCINI, D.A.P.; TORRES, R.P.;MANCINI- FILHO, J. **Antioxidant activity of macambo (*Theobroma bicolor* L.) extracts**. Eur. J. Lipid Sci.Technol. , v. 104, p. 278- 281, 2002.

ANEXOS

ROTEIRO PARA A ELABORAÇÃO DO ARTIGO

Línguas e áreas de estudo

Os artigos submetidos à Revista Verde podem ser elaborados em Português, Inglês ou Espanhol e devem ser produto de pesquisa nas áreas de Ciências Agrárias, Ciências Ambientais, Ciências de Alimentos, Biologia, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.

Composição sequencial do artigo

a) Título: no máximo com 18 palavras, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula; entretanto, quando o título tiver um subtítulo, ou seja, com dois pontos (:), a primeira letra da primeira palavra do subtítulo (ao lado direito dos dois pontos) deve ser maiúscula.

b) Nome(s) do(s) autor(es):

- Deverá(ao) ser separado(s) por vírgulas, escrito sem abreviações, nos quais somente a primeira letra deve ser maiúscula e o último nome sendo permitido o máximo 6 autores

- Colocar referência de nota no final do último sobrenome de cada autor para fornecer, logo abaixo, endereço institucional, incluindo telefone, fax e E-mail:

- Em relação ao que consta na primeira versão do artigo submetida à Revista, não serão permitidas alterações posteriores na sequência nem nos nomes dos autores.

c) Resumo: no máximo com 250 palavras.

d) Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título, separadas por pontos e com a primeira letra da primeira palavra maiúscula e o restante minúscula.

e) Título em inglês: terá a mesma normatização do título em Português ou em Espanhol, sendo itálico.

f) Abstract: no máximo com 250 palavras, devendo ser tradução fiel do Resumo.

g) Key words: terá a mesma normatização das palavras-chave.

h) Introdução: destacar a relevância da pesquisa, inclusive através de revisão de literatura, em no máximo 2 páginas. Não devem existir, na Introdução, equações, tabelas, figuras nem texto teórico básico sobre determinado assunto, mas, sim, sobre resultados de pesquisa. Deve constar elementos necessários que justifique a importância trabalho e no último parágrafo apresentar o(s) objetivo(s) da pesquisa.

i) Material e Métodos: deve conter informações imprescindíveis que possibilitem a repetição da pesquisa, por outros pesquisadores.

j) Resultados e Discussão: os resultados obtidos devem ser discutidos e interpretados à luz da literatura.

k) Conclusões: devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se apenas nos resultados apresentados.

l) Agradecimentos (facultativo)

m) Literatura Citada: O artigo submetido deve ter obrigatoriamente 70% de referências de periódicos, sendo 40% dos últimos oito anos. Não serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais.

Para os artigos escritos em Inglês, título, resumo e palavras-chave deverão, também, constar em Português e, para os artigos em Espanhol, em Inglês; vindo em ambos os casos primeiro no idioma principal. Outros tipos de contribuição (Nota Técnica) para a revista poderão ter a sequência adaptada ao assunto.

Edição do texto

a) Processador: Word for Windows

b) Texto: fonte Times New Roman, tamanho 10. Não deverão existir no texto palavras em negrito nem em itálico, exceto para o título em inglês, itens e subitens, que deverão ser em negrito, e os nomes científicos de espécies vegetais e animais, que deverão ser em itálico. Em equações, tabelas e figuras não deverão existir itálico e negrito. Evitar parágrafos muito longos.

c) Espaçamento: simples entre o título, nome(s) do(s) autor(es), resumo e abstract; simples entre item e subitem.

d) Parágrafo: 0,75 cm.

e) Página: Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2 cm e esquerda e direita de 1,5 cm, no máximo de 20 páginas não numeradas.

f) Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito, alinhados à esquerda. Os subitens deverão ser em negrito e somente a primeira letra maiúscula.

g) As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão.

h) Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos)

- As tabelas e figuras com texto em fonte Times New Roman, tamanho 9-10, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas a primeira vez. Exemplos de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma única tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura em uma figura agrupada deve ser maiúscula e com um ponto (exemplo: A.), posicionada ao lado esquerdo superior da figura. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto, da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.

- As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal. Exemplo do título, o qual deve ficar acima da tabela: Tabela 1. Estações do INMET selecionadas. Em tabelas que apresentam a comparação de médias, mediante análise estatística, deverá haver um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, podendo ser coloridas, mas sempre possuindo marcadores de legenda diversos. Exemplo do título, o qual deve ficar acima da figura: Figura 1. Perda acumulada de solo em função do tempo de aplicação da chuva simulada. Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Em figuras agrupadas, se o título e a numeração dos eixos x e y forem iguais, deixar só um título centralizado e a numeração em apenas um eixo. Gráficos, diagramas (curvas em geral) devem vir em imagem vetorial. Quando se tratar de figuras bitmap (mapa de bit), a resolução mínima deve ser de 300 bpi. Os autores deverão primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista, boa compreensão sobre elas. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis.

Exemplos de citações no texto

As citações devem conter o sobrenome do autor, que podem vir no início ou no final. Se colocadas no início do texto, o sobrenome aparece, apenas com a primeira letra em maiúsculo.

Ex.: Segundo Chaves (2015), os baixos índices de precipitação [...]

Quando citado no final da citação, o sobrenome do autor aparece com todas as letras em maiúsculo e entre parêntesis.

Ex.: Os baixos índices de precipitação (CHAVES, 2015)

Citação direta

É a transcrição textual de parte da obra do autor consultado.

a) Até três linhas

As citações de até três linhas devem ser incorporadas ao parágrafo, entre aspas duplas.

Ex.:

De acordo com Alves (2015 p. 170) “as regiões semiáridas têm, como característica principal, as chuvas irregulares, variando espacialmente e de um ano para outro, variando consideravelmente, até mesmo dentro de alguns quilômetros de distância e em escalas de tempo diferentes, tornando as colheitas das culturas imprevisíveis”.

b) Com mais de três linhas

As citações com mais de três linhas devem figurar abaixo do texto, com recuo de 4 cm da margem esquerda, com letra tamanho 10, espaço simples, sem itálico, sem aspas, estilo “bloco”.

Ex.:

Os baixos índices de precipitação e a irregularidade do seu regime na região Nordeste, aliados ao contexto hidrogeológico, notadamente no semiárido brasileiro, contribuem para os reduzidos valores de disponibilidade hídrica na região. A região semiárida, além dos baixos índices pluviométricos (inferiores a 900 mm), caracteriza-se por apresentar temperaturas elevadas durante todo ano, baixas amplitudes térmicas em termos de médias mensais (entre 2 °C e 3 °C), forte insolação e altas taxas de evapotranspiração (CHAVES, 2015, p. 161).

Citação Indireta

Texto criado pelo autor do TCC com base no texto do autor consultado (transcrição livre).

Citação com mais de três autores

Indica-se apenas o primeiro autor, seguido da expressão et al.

Ex.:

A escassez de água potável é uma realidade em diversas regiões do mundo e no Brasil e, em muitos casos, resultante da utilização predatória dos recursos hídricos e da intensificação das atividades de caráter poluidor (CRISPIM et al., 2015).

SISTEMA DE CHAMADA

Quando ocorrer a similaridade de sobrenomes de autores, acrescentam-se as iniciais de seus prenomes; se mesmo assim existir coincidência, colocam-se os prenomes por extenso.

Ex.:

(ALMEIDA, R., 2015)

(ALMEIDA, P., 2015)

(ALMEIDA, RICARDO, 2015)

(ALMEIDA, RUI, 2015)

As citações de diversos documentos do mesmo autor, publicados num mesmo ano, são distinguidas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espaçamento, conforme a lista de referências.

Ex.:

Segundo Crispim (2014a), o processo de ocupação do Brasil caracterizou-se pela falta de planejamento e consequente destruição dos recursos naturais.

A vegetação ciliar desempenha função considerável na ecologia e hidrologia de uma bacia hidrográfica (CRISPIM, 2014b).

As citações indiretas de diversos documentos de vários autores, mencionados simultaneamente, devem ser separadas por ponto e vírgula, em ordem alfabética.

Vários pesquisadores enfatizam que a pegada hídrica é um indicador do uso da água que considera não apenas o seu uso direto por um consumidor ou produtor, mas, também, seu uso indireto (ALMEIDA, 2013; CRISPIM, 2014; SILVA, 2015).

a) Quando a citação possuir apenas um autor: Folegatti (2013) ou (FOLEGATTI, 2013).

b) Quando a citação possuir dois autores: Frizzone e Saad (2013) ou (FRIZZONE; SAAD, 2013).

c) Quando a citação possuir mais de dois autores: Botrel et al. (2013) ou (BOTREL et al., 2013).

Quando a autoria do trabalho for uma instituição/empresa, a citação deverá ser de sua sigla em letras maiúsculas. Exemplo: EMBRAPA (2013).

Literatura citada (Bibliografia)

As bibliografias citadas no texto deverão ser dispostas na lista em ordem alfabética pelo último sobrenome do primeiro autor e em ordem cronológica crescente, e conter os nomes de todos os autores. Citações de bibliografias no prelo ou de comunicação pessoal não são aceitas na elaboração dos artigos.

A seguir, são apresentados exemplos de formatação:

a) Livros

NÃÃS, I. de A. PrincÍpios de conforto térmico na produção animal. 1.ed. São Paulo: Ícone Editora Ltda, 2010. 183p.

b) CapÍtulo de livros

ALMEIDA, F. de A. C.; MATOS, V. P.; CASTRO, J. R. de; DUTRA, A. S. Avaliação da qualidade e conservação de sementes a nível de produtor. In: Hara, T.; ALMEIDA, F. de A. C.; CAVALCANTI MATA, M. E. R. M. (eds.). Armazenamento de grãos e sementes nas propriedades rurais. Campina Grande: UFPB/SBEA, 2015. cap.3, p.133-188.

c) Revistas

PEREIRA, G. M.; SOARES, A. A.; ALVES, A. R.; RAMOS, M. M.; MARTINEZ, M. A. Modelo computacional para simulação das perdas de água por evaporação na irrigação por aspersão. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.16, n.3, p.11-26, 2015. <http://dx.doi.org/10.18378/rebes.v7i2.4810>.

d) Dissertações e teses

DANTAS NETO, J. Modelos de decisão para otimização do padrão de cultivo em áreas irrigadas, baseados nas funções de resposta da cultura à água. 2015. 125f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal. 2015.

e) Trabalhos apresentados em congressos (Anais, Resumos, Proceedings, Disquetes, CD Roms)

WEISS, A.; SANTOS, S.; BACK, N.; FORCELLINI, F. Diagnóstico da mecanização agrícola existente nas microbacias da região do Tijucas da Madre. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 25, e Congresso Latino-Americano de Ingeniería Agrícola, 2, 1996, Bauru. Anais ... Bauru: SBEA, 2010. p.130.

f) Informações do Estado

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. Portaria nº 216, de 15 de setembro de 2004. Aprova o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da União; Poder Executivo, 2004.

No caso de CD Rom, o título da publicação continuará sendo Anais, Resumos ou Proceedings mas o número de páginas será substituído pelas palavras CD Rom.

Outras informações sobre normatização de artigos

a) Na descrição dos parâmetros e variáveis de uma equação deverá haver um traço separando o símbolo de sua descrição. A numeração de uma equação deverá estar entre parêntesis e alinhada à direita: exemplo: (1). As equações deverão ser citadas no texto conforme os seguintes exemplos: Eq. 1; Eqs. 3 e 4.

b) Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúscula apenas a primeira letra de cada palavra.

c) Nos exemplos seguintes de citações no texto de valores numéricos, o formato correto é o que se encontra no lado direito da igualdade:

10 horas = 10 h; 32 minutos = 32 min; 5 l (litros) = 5 L; 45 ml = 45 mL; l/s = L s⁻¹; 27°C = 27 °C; 0,14 m³/min/m = 0,14 m³ min⁻¹ m⁻¹; 100 g de peso/ave = 100 g de peso por ave; 2 toneladas = 2 t; mm/dia = mm d⁻¹; 2x3 = 2 x 3 (deve ser separado); 45,2 - 61,5 = 45,2–61,5 (deve ser junto).

A % é a única unidade que deve estar junto ao número (45%). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos, que possuem a mesma unidade, colocar a unidade somente no último valor (Exemplos: 20 m e 40 m = 20 e 40 m; 56,1%, 82,5% e 90,2% = 56,1, 82,5 e 90,2%).

d) Quando for pertinente, deixar os valores numéricos no texto, tabelas e figuras com no máximo três casas decimais.

f) Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra maiúscula, com exceção de nomes próprios. O título de eventos deverá ter apenas a 1ª letra de cada palavra maiúscula.

RECOMENDAÇÃO IMPORTANTE: Recomenda-se aos autores a consulta na página da Revista (<http://revista.gvaa.com.br/>) de artigos publicados, para suprimir outras dúvidas relacionadas à normatização de artigos, por exemplo, formas de como agrupar figuras e tabelas.

DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA

Declaramos que concordamos com a submissão e eventual publicação na Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentavel (RVADS), do artigo intitulado: _____, dos autores abaixo relacionados, tendo como Autor Correspondente o Sr. _____, que ficará responsável por sua tramitação e correção. Declaramos, ainda, que o referido artigo se insere na área de conhecimento: _____, tratando-se de um trabalho original, em que seu conteúdo não foi ou não está sendo considerado para publicação em outra Revista, quer seja no formato impresso e/ou eletrônico.

Local e data

ORDEM DOS AUTORES NO ARTIGO

NOME COMPLETO DOS AUTORES

ASSINATURA

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Obs.: O presente formulário deverá ser preenchido, assinado e enviado para o e-mail: rvadsgvaa@gmail.com.