



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

RODRIGO INTERAMINENSE PESSOA

**QUALIDADE DE MELÃO AMARELO MINIMAMENTE PROCESSADO SUBMETIDOS A
DIFERENTES RECOBRIMENTOS COMESTÍVEIS**

POMBAL-PB

2019

RODRIGO INTERAMINENSE PESSOA

**QUALIDADE DE MELÃO AMARELO MINIMAMENTE PROCESSADO SUBMETIDOS A
DIFERENTES RECOBRIMENTOS COMESTÍVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso a ser apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como requisito para obtenção do grau De Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a, Dr^a. Adriana Ferreira dos Santos

POMBAL-PB

2019

P475q Pessoa, Rodrigo Interaminense.
Qualidade de melão amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis / Rodrigo Interaminense Pessoa. – Pombal, 2019.
33 f.: il. color.

Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2019.
"Orientação: Profª Dr.ª Adriana Ferreira dos Santos".
Referências.

1. *Cucumis Melo* L. 2. Hortaliça. 3. Qualidade. 4. Avaliação não Destrutível. I. Santos, Adriana Ferreira dos. II. Título.

CDU 664:635.61(043)

RODRIGO INTERAMINENSE PESSOA

**QUALIDADE DE MELÃO AMARELO MINIMAMENTE PROCESSADO SUBMETIDOS A
DIFERENTES RECOBRIMENTOS COMESTÍVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso a ser apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como requisito para obtenção do grau De Bacharel em Engenharia de Alimentos.

APROVADO EM: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a., Dra Sc. Adriana Ferreira dos Santos
-CCTA/UATA/UFCG-
- Orientadora -

MSc. Wélida Cristina Dantas Venceslau
-CCTA/UATA/UFCG-
-1º Examinador-

Jaqueline de Sousa Gomes
-ENGENHEIRA DE ALIMENTOS-
-2º Examinador -

POMBAL-PB

2019

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida, por me conceder força e coragem durante essa longa caminhada de 5 anos, pela oportunidade de realização desse sonho.

Aos meus pais Conceição e Romildo, pelo apoio incondicional durante esses anos, sempre dispostos a me ajudar no que fosse preciso, me incentivando a nunca desistir e sim procurar evoluir a cada dia, pelo amor, pelas orações, pelo cuidado e pela força, meu muito obrigado! Amo muito vocês!

A minhas irmãs Maria vitória e Maria Clara, pela amizade, por todas as palavras de apoio, por acreditar sempre em mim, até mais do que eu mesma, e por nunca me deixar fraquejar ou desistir, pelo seu amor e cuidado muito obrigado!

A kika minha querida prima, agradeço a todas as palavras de apoio e carinho e todas boas risadas que demos ao longo desse período muito obrigado!

As minhas avós Josefa e Severina, dedico essa vitória a vocês, pois não teria conseguido sem o apoio, a ajuda e o amor que sempre me dedicaram, sou imensamente grato a Deus pela família a qual fui agraciado, tudo o que sou hoje devo a vocês.

A minha família Pessoa e Interaminense, pelo apoio incondicional, carinho durante todo esse tempo. Amo vocês!

A minha orientadora Professora Dra Adriana Ferreira dos Santos, pela confiança que em mim foi depositado, por todos os ensinamentos, pela paciência e pela amizade, és mais que uma professora, és uma amiga, serei eternamente grato, muito obrigado!

Aos amigos que Deus me presenteou Larissa, Rosenildo e Sara Morgana, pela amizade, apoio e lealdade durante todos esses anos, nossa amizade será além dos portões da UFCG!

Agradeço a Ana Marina, Jaqueline e Júlia por toda a ajuda durante os períodos de análise, e também pela amizade de vocês.

Agradeço a técnica de laboratório Wélida por todas as vezes que precisei de algo durante os longos dias de análise, seja uso de equipamento, alguma vidraria ou até mesmo uma palavra de apoio, você estava sempre disposta a ajudar.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão dessa etapa, e a realização de um sonho que é se tornar Engenheiro de Alimentos o meu muito obrigado!

Tu és o meu Deus; graças te darei!
Ó meu Deus, eu te exaltarei! Deem graças ao Senhor, porque ele é bom;
O seu amor dura para sempre

Salmo (118: 28-29)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma de obtenção do melão minimamente processado em fatias.....	6
Figura 2: Melões do tipo amarelo minimamente processado.....	7
Figura 3: Cor $a^*(A)$ $b^*(B)$ $c^*(C)$, em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	9
Figura 4: Cor $L^*(A)$ $H^*(B)$, em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	10
Figura 5: Perda de Massa, em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	12
Figura 6: Aparência Geral em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	13
Figura 7: Escurecimento Externo em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	14
Figura 8: Incidência Fúngica, em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	14
Figura 9: Enrugamento, em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	15
Figura 10: Sólidos solúveis, em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	16
Figura 11: Acidez Titulável (A) pH (B), em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	17
Figura 12: Relação SS/AT, em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	19
Figura 13: em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	20
Figura 14: Clorofila Total (A) Carotenóides totais (B), em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	21
Figura 15: Flavonóides (A) Antocianinas (B), em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	23
Figura 16: Compostos Fenólicos em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tratamento em melão tipo amarelo minimamente processados em fatias	5
--	---

SUMÁRIO

RESUMO	1
INTRODUÇÃO	2
MATERIAIS E MÉTODOS	3
Obtenção do Material Vegetal.....	3
Preparo dos Amidos e Tratamentos.....	4
Processamento Mínimo do Melão	5
RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
CONCLUSÕES	24
REFERÊNCIAS	24

PESSOA, R.I. **Qualidade de melão minimamente processado submetidos a diferentes recobrimentos comestíveis.** 2019. 33f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2019.

RESUMO

Os melões (*Cucumis melo L*) se destacam em seu conteúdo quantidades de minerais e vitaminas e são apreciados em todo o mundo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do melão tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos biodegradáveis a base de quitosana, amido e cálcio. Os seguintes tratamentos foram: T1: 0% (sem recobrimento), T2: Cloreto de Cálcio 1%, T3: Amido de Inhame 2% + Glicerol 2%, T4: Fécula de mandioca 2% + Glicerol 2%, T5: quitosana 2% + Glicerol 2%. Foi realizada a obtenção dos melões minimamente processados em fatias e aplicação destes produtos por imersão nos tratamentos, que foram armazenados a 3°C e avaliados entre (0, 2, 4, 6, 8 e 10 dias). Foram realizadas avaliações físicas, físico-químicas, compostos bioativos e avaliações não destrutivas como: aparência geral, escurecimento externo, enrugamento e incidência fúngica. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em fatorial experimental 5x 6, com três repetições. Verificou-se que o uso dos recobrimentos comestíveis foi eficiente em manter a textura dos melões do tipo amarelo, minimamente processados por 6 dias, além de auxiliar na redução da perda de massa. O recobrimento que utilizou quitosana a 2% + glicerol a 2% em sua formulação foi o que apresentou os melhores resultados na conservação das características físico-químicas e de compostos bioativos dos produtos, durante o período de armazenamento. A aparência geral dos melões minimamente processados obteve vida útil comercial entre 8 a 10 dias em todos os tratamentos aplicados mostrando-se eficiente no período pós-colheita.

Palavras-chave: Hortaliça. qualidade. avaliação não destrutível

PESSOA, R.I. **Quality of minimally processed melon submitted to different edible coatings.**2019. 33f. Monography (Undergraduate in Food Engineering) - Federal University of Campina Grande, Pombal, 2019.

ABSTRACT

Melons (*Cucumis melo* L) stand out in their content amounts of minerals and vitamins and are appreciated all over the world. The objective of this work was to evaluate the quality of the minimally processed yellow melon submitted to different biodegradable coatings based on chitosan, starch and calcium. The following treatments were: T1: 0% (without coating), T2: Calcium Chloride 1%, T3: Yam Starch 2% + Glycerol 2%, T4: Cassava starch 2% + Glycerol 2%, T5: Chitosan 2 % + Glycerol 2%. The melons were minimally processed in slices and application of these products by immersion in the treatments, which were stored at 3°C and evaluated between (0, 2, 4, 6, 8 and 10 days). Physical, physical-chemical, bioactive compounds and non-destructive evaluations were performed, such as: general appearance, external darkening, wrinkling and fungal incidence. The experiment was conducted in a completely randomized design in a 5 x 6 experimental factorial, with three replicates. It was verified that the use of the edible coatings was efficient in maintaining the texture of the yellow type melons, minimally processed for 6 days, besides helping to reduce the mass loss. The coating that used 2% chitosan + 2% glycerol in its formulation was the one that presented the best results in the conservation of the physicochemical characteristics and bioactive compounds of the products during the storage period. The overall appearance of minimally-processed melons obtained commercial shelf life from 8 to 10 days in all applied treatments, proving to be efficient in the post-harvest period.

Key-words: Greenery. quality. non-destructible evaluation

Trabalho de Conclusão de Curso segue as normas da Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável (Revista Verde) ISSN 1981 – 8203.

Qualidade de melão minimamente processado submetidos a diferentes recobrimentos comestíveis

Quality of minimally processed melon submitted to different edible coatings.

- ARTIGO-

RESUMO: Os melões (*Cucumis melo* L) se destacam em seu conteúdo quantidades de minerais e vitaminas e são apreciados em todo o mundo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do melão tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes recobrimentos biodegradáveis a base de quitosana, amido e cálcio. Os seguintes tratamentos foram: T1: 0% (sem recobrimento), T2: Cloreto de Cálcio 1%, T3: Amido de Inhame 2% + Glicerol 2%, T4: Fécula de mandioca 2% + Glicerol 2%, T5: quitosana 2% + Glicerol 2%. Foi realizada a obtenção dos melões minimamente processados em fatias e aplicação destes produtos por imersão nos tratamentos, que foram armazenados a 3°C e avaliados entre (0, 2, 4, 6, 8 e 10 dias). Foram realizadas avaliações físicas, físico-químicas, compostos bioativos e avaliações não destrutivas como: aparência geral, escurecimento externo, enrugamento e incidência fúngica. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em fatorial experimental 5 x 6, com três repetições. Verificou-se que o uso dos recobrimentos comestíveis foi eficiente em manter a textura dos melões do tipo amarelo, minimamente processados por 6 dias, além de auxiliar na redução da perda de massa. O recobrimento que utilizou quitosana a 2% + glicerol a 2% em sua formulação foi o que apresentou os melhores resultados na conservação das características físico-químicas e de compostos bioativos dos produtos, durante o período de armazenamento. A aparência geral dos melões minimamente processados obteve vida útil comercial entre 8 a 10 dias em todos os tratamentos aplicados mostrando-se eficiente no período pós-colheita.

Palavras-chave: Hortaliça. qualidade. avaliação não destrutível

ABSTRACT: Melons (*Cucumis melo* L) stand out in their content amounts of minerals and vitamins and are appreciated all over the world. The objective of this work was to evaluate the quality of the minimally processed yellow melon submitted to different biodegradable coatings based on chitosan, starch and calcium. The following treatments were: T1: 0% (without coating), T2: Calcium Chloride 1%, T3: Yam Starch 2% + Glycerol 2%, T4: Cassava starch 2% + Glycerol 2%, T5: Chitosan 2 % + Glycerol 2%. The melons were minimally processed in slices and application of these products by immersion in the treatments, which were stored at 3°C and evaluated between (0, 2, 4, 6, 8 and 10 days). Physical,

35 physical-chemical, bioactive compounds and non-destructive evaluations were performed, such as:
36 general appearance, external darkening, wrinkling and fungal incidence. The experiment was conducted
37 in a completely randomized design in a 5 x 6 experimental factorial, with three replicates. It was verified
38 that the use of the edible coatings was efficient in maintaining the texture of the yellow type melons,
39 minimally processed for 6 days, besides helping to reduce the mass loss. The coating that used 2%
40 chitosan + 2% glycerol in its formulation was the one that presented the best results in the conservation of
41 the physicochemical characteristics and bioactive compounds of the products during the storage period.
42 The overall appearance of minimally-processed melons obtained commercial shelf life from 8 to 10 days
43 in all applied treatments, proving to be efficient in the post-harvest period.

44 Key-words: Greenery. quality. non-destructible evaluation

45

46 **INTRODUÇÃO**

47 O fruto do meloeiro é apreciado no mundo todo e, embora a planta seja botanicamente uma
48 hortaliça, é comercializado como fruta (EMBRAPA, 2017). Em termos de classificação taxonômica, o
49 melão é uma Angiosperma que se enquadra na classe: Magnoliopsida, ordem: Cucurbitales e família:
50 Cucurbitaceae, classificação baseado no APG III (2009), sendo esta considerada uma das mais
51 importantes famílias de plantas utilizadas para a produção de alimentos e fibras (COSTA, 2016).

52 Comercialmente, os melões são conhecidos pelos nomes: Amarelo, Cantaloupe, Charentais, Gália,
53 Orange e Pele- de Sapo. O amarelo pertence ao grupo dos inodoros, sendo conhecido como melão
54 espanhol, possui a casca amarela, com a polpa variando de branca a creme, com formato redondo ovalado
55 (SENAR, 2007). Existem diferentes tipos de melões, entretanto, no país, o destaque fica por conta do tipo
56 amarelo, que tem sido o mais produzido e consumido por causa das suas características quanto ao sabor e
57 a capacidade de transporte. (COSTA, 2017).

58 Algumas tendências no âmbito de produtos alimentícios são mundiais, como por exemplo, o
59 crescente consumo de vegetais minimamente processados (SILVA et al., 2011). Essa forma de
60 processamento tem ganhado ênfase no mercado pela facilidade do consumo imediato e por proporcionar
61 um produto com características similares ao fruto intacto. No entanto, operações inevitáveis ao preparo,
62 tais como o descasque e a redução do tamanho do fruto ou hortaliça, resultam em perda de água e
63 aceleração da ação enzimática. Assim, o fruto cortado torna-se ainda mais perecível do que o intacto
64 (LOPES, 2012). Porém apesar dessa praticidade, o processamento mínimo causa nos frutos condições de
65 estresse, levando assim a senescência mais rápido.

66 A conservação de hortaliças minimamente processadas é um processo complexo, pois envolve
67 células vegetais danificadas que apresentam atividade respiratória elevada (AGUILA et al., 2008). A

68 utilização do armazenamento refrigerado, bem como a aplicação de produtos antioxidantes são técnicas
69 empregadas com sucesso no armazenamento pós-colheita em muitos vegetais íntegros (FREDDO et al.,
70 2013) ou minimamente processados (KLUGE et al., 2014).

71 O uso de recobrimentos contribui consideravelmente na manutenção da coloração natural das
72 frutas, na redução da taxa respiratória e perda de massa, além de perdas de compostos com valor
73 nutricional e funcional. Apesar de existir uma grande variedade de recobrimentos comestíveis e muitos
74 estudos em aplicações em frutas, ainda é um campo a ser explorado (LUVIELMO; LAMAS, 2012).

75 Os polissacarídeos chamam atenção devido à sua ampla disponibilidade, baixo custo, e não
76 toxicidade entre eles destacam-se a quitosana e amido. No entanto necessitam de agentes plastificantes
77 para melhoras suas propriedades mecânicas (BALDWIN et al., 2011). Entre os amidos, a mandioca e o
78 inhame são uma das principais fontes de extração e vem mostrando qualidades promissoras (HUANG et
79 al 2016). Por sua vez, os recobrimentos com cloreto de cálcio têm mostrado efeitos positivos quando
80 aplicados em frutos minimamente processados, pois reagem com o ácido péctico formando pectato de
81 cálcio, tornando as células dos tecidos dos frutos mais firmes (MELO; VILAS BOAS; JUSTO, 2009).

82 Considerando o potencial crescimento da fruticultura, o aumento da demanda por frutos
83 minimamente processados, a perecibilidade do produto e os efeitos benéficos dos recobrimentos
84 biodegradáveis, busca atender a uma alternativa de conservação que possibilite estender a vida útil dos
85 produtos minimamente processado, preservando suas características de qualidade.

86 Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do melão tipo amarelo minimamente
87 processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis a base de quitosana, amido e cálcio.

88

89 **MATERIAIS E MÉTODOS**

90

91 O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Unidade
92 Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Campina Grande, em Pombal – PB
93 nos Laboratórios de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal.

94

95 **Obtenção do Material Vegetal**

96 Os melões tipos Amarelos foram adquiridos no comércio local da cidade de Pombal-PB, e
97 selecionados quanto ao tamanho e ausência de sinais de deterioração. Em seguida, os frutos foram
98 transportados em caixas isotérmicas para o LTPOV (Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem
99 Vegetal) onde foram submetidos à lavagem com água corrente e detergente neutro para remover as
100 sujidades, com posterior imersão em água clorada (200 ppm. L⁻¹), por 15 minutos e retirados do excesso
101 de líquido.

102 O inhame e a mandioca foram selecionados quanto à ausência de danos, doenças, com estágio de
103 maturação comercial e foram adquiridos no comércio local de Pombal-PB. Após a aquisição foram
104 transportados ao Laboratório Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (CCTA/UFCG), onde foram
105 lavados com água corrente e detergente neutro e sanitizados em água clorada (200 ppm. L⁻¹), por 15
106 minutos para a posterior obtenção do amido de inhame e a fécula de mandioca.

107 A quitosana foi adquirida através da empresa Polymar Ciência e Nutrição S/A (Fortaleza-CE),
108 obtida a parti de crustáceos. O cloreto de cálcio, glicerol e ácido acético foram adquiridos no LTPOV.

109 **Preparo dos Amidos e tratamentos**

110 No Laboratório, o inhame e a mandioca foram limpos com auxílio de escovas para remoção de
111 sujidades vindas do comércio, lavados em água corrente e imersos na solução de água clorada (200 ppm.
112 L⁻¹), por 15 minutos. Em seguida, foram descascados manualmente com uso de facas de lâminas de aço
113 inoxidável. Depois de descascados foram cortados em rodela e deixados em imersão durante 24 horas em
114 solução de metabissulfito de sódio (0,2%) para otimizar a recuperação de amido devido ao amolecimento
115 da matriz de proteína e paredes celulares facilitando a ruptura e liberação do mesmo durante a trituração e
116 também controlar a atividade enzimática e o crescimento microbiano. Posteriormente, o amido de inhame
117 e a fécula de mandioca foram extraídos pela trituração da matéria-prima com metabissulfito de sódio em
118 um liquidificador em baixa velocidade por 30 minutos, até a formação de uma pasta. Após a
119 homogeneização, a pasta foi peneirada em uma peneira de 200 mesh. Em seguida, foram feitas duas
120 decantações por 24 horas, sendo o sobrenadante descartado. O resíduo branco foi espalhado em uma
121 bandeja e seco em estufa de circulação de ar por 24h, e por fim, peneirado, ficando na forma de pó e
122 guardado em recipiente seco e limpo. Após a secagem, as duas amostras do inhame e mandioca foram
123 separadas para posterior aplicação nos tratamentos.

124 Foram desenvolvidos cinco tratamentos, incluindo o controle (sem recobrimento comestível).

125• TRATAMENTO 1 (Controle): Os melões minimamente processados foram imersos em água destilada
126 por 5 minutos;

127• TRATAMENTO 2 (Cloreto de Cálcio 1%): Os melões minimamente processados foram primeiramente
128 imersos em solução de cloreto de cálcio 1% por um minuto;

129• TRATAMENTO 3 (Quitosana 2% + Glicerol 2%): A quitosana foi diluída em ácido acético glacial na
130 proporção de 2% e homogeneizada em agitador magnético sem aquecimento por 120 minutos até a
131 completa dissolução. O glicerol a 2% (polissacarídeo plastificante) foi adicionado após a diluição da
132 quitosana (SOUZA et al., 2011);

133• TRATAMENTO 4 (Amido de Inhame 2% + Glicerol 2%): O amido de inhame foi diluída em água
134 destilada e submetidos ao aquecimento (70°C) até a sua completa geleificação e posterior resfriamento

135 (15°C), sendo que, a adição do glicerol aconteceu antes da completa geleificação da solução. Os melões
136 minimamente processados foram imersos na solução durante 5 minutos;

137• TRATAMENTO 5 (Fécula de Mandioca 2% + Glicerol 2%): A fécula de mandioca foi diluída em água
138 destilada e submetidos ao aquecimento (70°C) até a sua completa geleificação e posterior resfriamento
139 (15°C), sendo que, a adição do glicerol aconteceu antes da completa geleificação da solução. Os melões
140 minimamente processados foram imersos na solução durante 5 minutos.

141 Os melões minimamente processados foram submetidos ao recobrimento comestível (Tabela 1) e
142 depois colocados em badejas de poliestireno expandido recobertas com filme de cloreto de polivinila
143 (PVC), durante 10 dias à temperatura de $3 \pm 2^\circ\text{C}$.

144 Os melões minimamente processados foram avaliados, a partir do tempo zero (+1) (após o
145 processamento e aplicação dos tratamentos), em períodos regulares durante o armazenamento (0, 2, 4, 6,
146 8 e 10 dias) para as características físicas, físico-químicas, compostos biologicamente ativos e avaliações
147 não destrutivas. As amostras foram compostas por 150 gramas de frutos/tratamento/período, com 3
148 repetições.

149 **Tabela 1.** Tratamentos em melão Amarelo minimamente processados em fatias e armazenamento a 3°C .

Temperatura	Tratamentos	Períodos
3°C ($80 \pm 2\% \text{UR}$)	0 %* (Sem Recobrimento) Cloreto de Cálcio (1%) Amido de Inhame (2%) e Glicerol (2%) Fécula de mandioca (2%) e Glicerol (2%) Quitossana (2%) e Glicerol (2%)	0,2,4,6,8,10

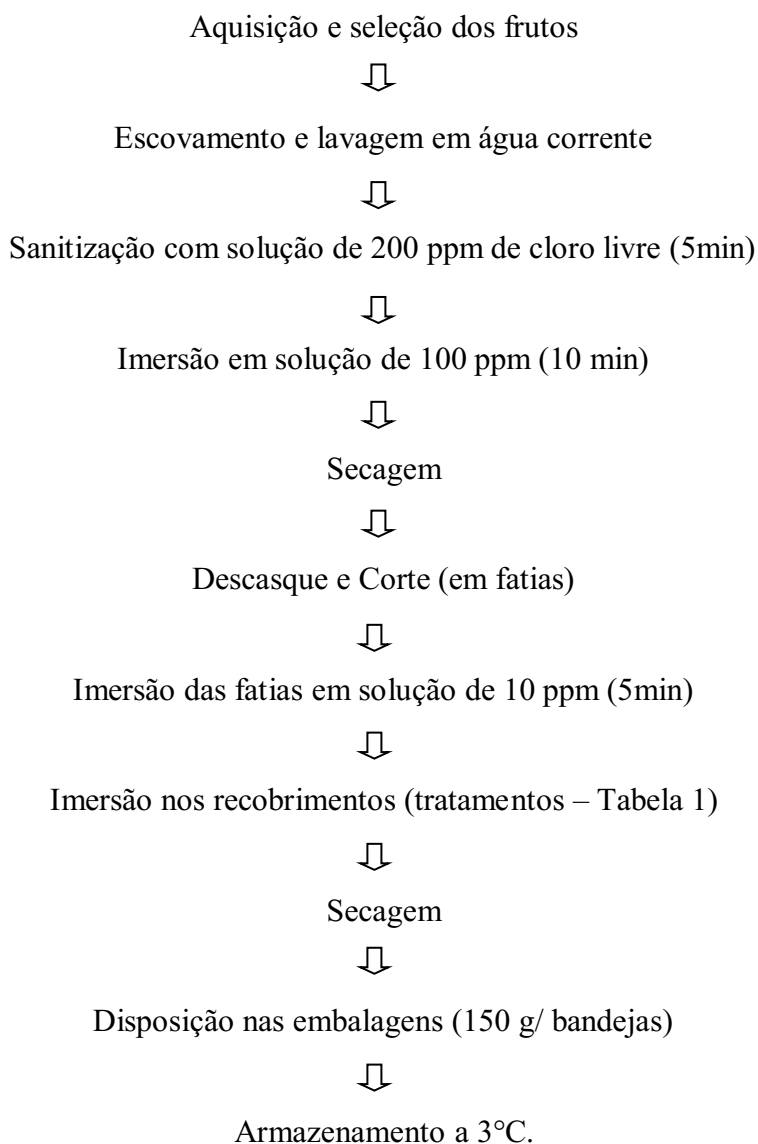
150

151 **Processamento Mínimo do Melão**

152 O processamento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal
153 (LTPOV), da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Pombal-PB, seguindo a metodologia
154 descrita por Moreira (2014). Antes do processamento, todos os utensílios e bancadas foram previamente
155 higienizados com água clorada (150 ppm.L^{-1}) por 15 minutos, e os manipuladores utilizaram luvas de
156 látex, aventais, gorros e máscaras, para evitar possíveis contaminações durante o processamento. Os
157 frutos foram selecionados e submetidos a uma pré-lavagem em água corrente, a fim de eliminar material
158 orgânico e/ou qualquer outro material que possa ser eliminado, evitando possíveis interferentes da
159 próxima etapa (a sanitização), em seguida, lavados com detergente neutro, com auxílio de escovas de
160 cerdas macias friccionando-as em toda a superfície do fruto. Os melões foram enxaguados em água
161 corrente para total eliminação do detergente neutro, e imersos em água clorada (200 ppm. L^{-1}) por 10
162 minutos, para remover os microrganismos ainda presentes na casca do fruto. Em seguida, foram drenados,
163 enxugado com papel toalha não reciclado e levados diretamente ao processamento.

164 Os frutos foram descascados e cortados de acordo com as seguintes etapas: corte das
165 extremidades, corte transversal dividindo o fruto em metades equivalentes, retirada das sementes e
166 cortados em fatias. As fatias foram imersos em água clorada (50 ppm.L⁻¹) por 30 segundos e drenados por
167 2 minutos. Os melões minimamente processados foram imersos por 5 minutos na solução de
168 recobrimento e novamente deixados para secar por 2 minutos para a remoção do excesso facilitando a
169 incorporação. Frutos sem recobrimento foram considerados como controle. As fatias de melão revestido e
170 controle foram acondicionados em bandejas de poliestireno (Figura 2) expandido em número de três
171 fatias por bandeja (~150 g) as quais foram envoltas com filme PVC de 12 µm de espessura como mostra a
172 (Figura 1).

174 **Figura 1:** Fluxograma de obtenção do melão minimamente processado em fatias.



199 **Figura 2.** Melões do tipo amarelo minimamente processado.



200
201 **Fonte:** Autor (2019)
202

203 As análises foram realizadas quanto aos parâmetros físicos como Cor Aparente (nos parâmetros de
204 a^* , b^* , c^* , L^* e H^*) e Perda de Massa, quanto as avaliações subjetivas de Aparência geral: Escala de 1 a 9
205 (1 – inaceitável; 3 – Ruim; 5 – Regular; 7 – Bom; 9 – Excelente); Escurecimento externo: Escala de 1 a 6
206 (6 – 0% de escurecimento; 5 – produto com brilho pouco intenso, ausência de manchas; 4 – início de
207 perda de brilho aparente, índices de manchas escuras; 3- perda de brilho aparente, presença de manchas
208 escuras; 2 – perda total do brilho aparente, presenças de manchas com sinais visíveis de escurecimento; 1
209 – escurecimento intenso da polpa, senescência avançada); Incidência Fúngica: (1 – sem infestações; 2 – 1
210 a 5%; 3 – 6 a 15%; 4 – 16 a 30%; 5 – 31 a 45%; 6 – 46 a 60%; 7 – 61 a 75%; 8 – 75 a 85%; 9 – acima de
211 85%)Enrugamento: Escala de 1 a 9 (1 – sem enrugamento; 2 – 1 a 5%; 3 – 6 a 15%; 4 – 16 a 30%; 5 – 31
212 a 45%; 6 – 46 a 60%; 7 – 61 a 75%; 8 – 75 a 85%; 9 – acima de 85%); físico-químicos como: Acidez
213 Titulável e pH segundo Instituto Adolfo Lutz - IAL (2008); relação SS/AT e Sólidos Solúveis; e quanto
214 aos compostos bioativos como Ácido Ascórbico,determinado segundo AOAC (2005); Clorofila Total e
215 Carotenoides Totais,determinados pelo método de Lichtenthaler (1987); Flavonoides e Antocianinas,
216 onde as determinações seguiram a metodologia de Francis (1982); e compostos fenólicos descrito por
217 Waterhouse (2006).

218 O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema 5×6 , com
219 três repetições, totalizando 90 unidades experimentais, sendo 5 tratamentos (T1: Controle, sem
220 recobrimento; T2: Cloreto de Cálcio 1%; T3: Amido de inhame 2% e Glicerol a 2%; T4: Fécula de
221 Mandioca 2% e Glicerol a 2% e; T5: Quitosana 2% e Glicerol a 2%) e 6 períodos de avaliação (0, 2, 4, 6,
222 8 e 10 dias). Os resultados foram submetidos à análise de variância. A partir dos resultados das análises
223 de variância preliminares, considerando os efeitos das interações entre os fatores e verificando-se efeito
224 significativo, o período foi desdobrado dentro de cada tratamento e os resultados submetidos à análise de
225 regressão polinomial. Quando não constatado efeito significativo entre as interações dos fatores

226 avaliados, foi realizada ligação de pontos com as médias dos tratamentos. Os modelos de regressão
227 polinomiais foram selecionados com base na significância do teste F de cada modelo testado e, também,
228 pelo coeficiente de determinação. O coeficiente de determinação mínimo para utilização das curvas foi de
229 0,60. Modelos de curvas até 3º Grau na regressão foram usados quando necessário. Foi utilizado o
230 programa computacional SISVAR, versão 5.7.

231

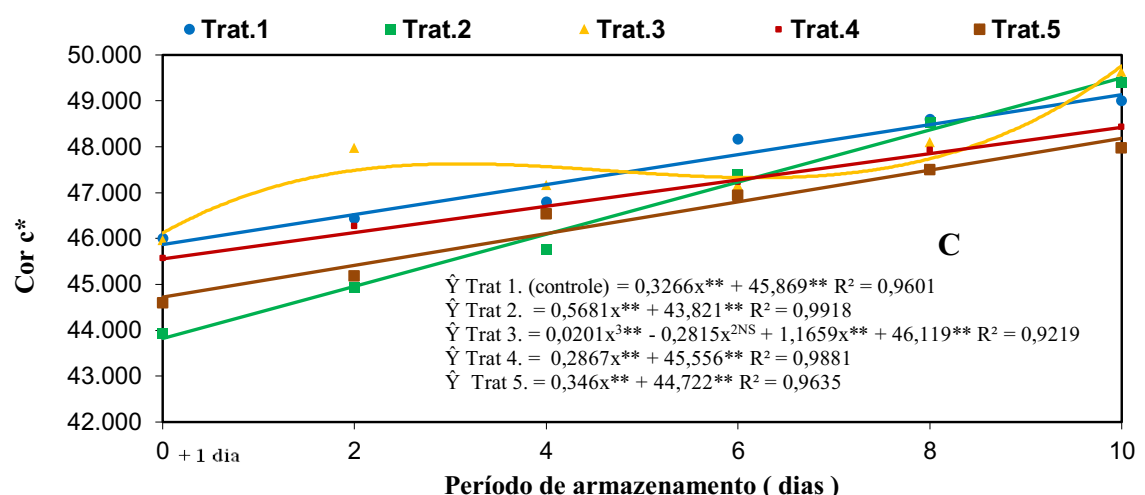
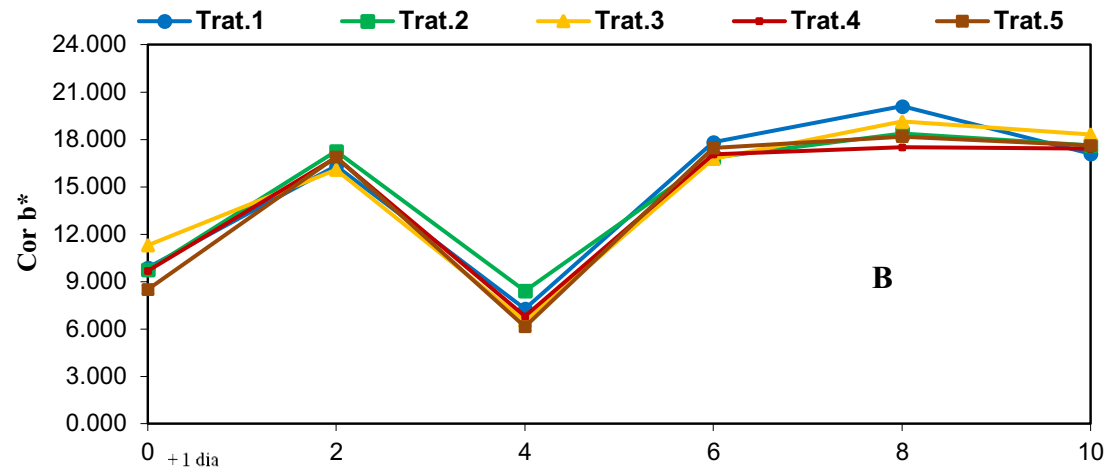
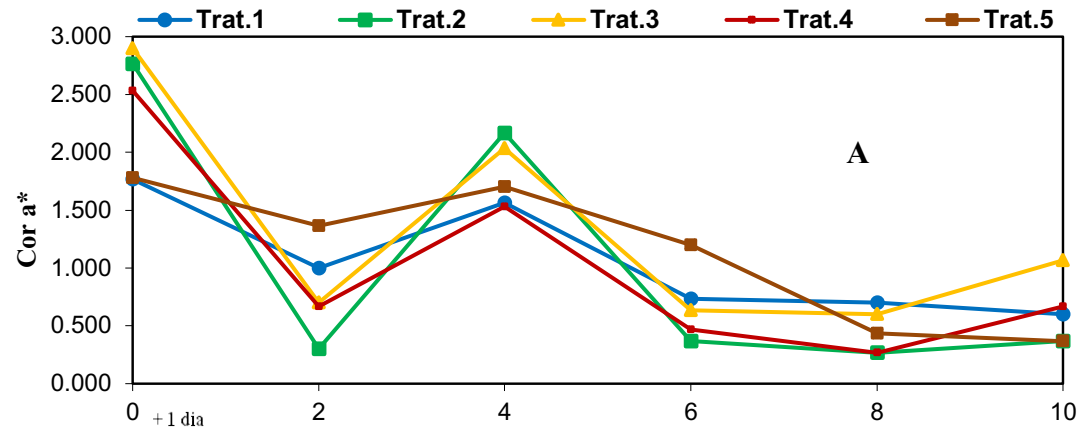
232 RESULTADOS E DISCUSSÃO

233 **Coloração a*, b* e c*** - Verificou-se que houve uma oscilação dos tratamentos em relação aos períodos
234 de armazenamento para a relação intensidade da cor vermelha (a*). Observando que ocorreu um declínio
235 deste parâmetro aos 2 dias, independentes dos tratamentos avaliados, entretanto verifica-se que todos os
236 tratamentos apresentaram uma tendência de queda ao final do armazenamento (Figura 3 A). A coloração
237 do produto é um dos principais parâmetros para a caracterização da qualidade, pois os consumidores
238 mantêm uma relação positiva entre esses dois fatores (CHITARRA; ALVES, 2001).

239 O parâmetro b* representa a intensidade da pigmentação da cor amarela. Verificou-se que não
240 houve efeito significativo entre os tratamentos durante os períodos de armazenamento, ocorrendo
241 oscilações dos tratamentos até os 4 dias de conservação. Observa-se uma elevação na intensidade da cor
242 amarela depois dos 4 dias de conservação, com tendência a valores constantes até o final do
243 armazenamento (Figura 3 B). Mostrando-se que este parâmetro não influenciou na pigmentação
244 amarelada da polpa dos melões minimamente processados até o final do armazenamento.

245 A cromaticidade representa a intensidade da pigmentação da cor predominante do produto
246 avaliado. Pode-se verificar que, independentes dos tratamentos observou-se que houve tendência a
247 aumento durante os períodos de avaliação (Figura 3 C). Constando-se a intensidade da cor durante o
248 armazenamento. Detectando valores médios entre os tratamentos de 47,5 (Trat.1); 46,66 (Trat.2); 47,67
249 (Trat.3); 46,98 (Trat.4) e 46,45 (Trat.5). A coloração é o atributo mais importante no processo de escolha
250 pelos consumidores (CHITARRA et al., 2005).

260 **Figuras 3.** Cor a* (A), b*(B), c*(C) em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a
 261 diferentes recobrimentos comestíveis.



264
 265 Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula
 266 de mandioca 2% + glicerol 2 %); Trat. 5 (Quitosana 2% + glicerol 2%).

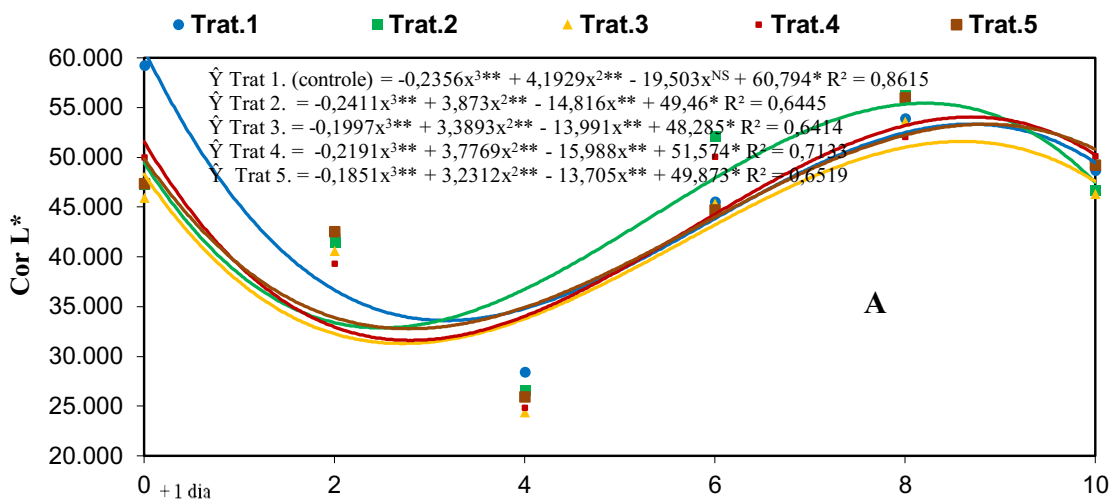
270 **Coloração L* e Cor H*** - Constatou-se que os valores de luminosidade (L), de uma maneira geral,
 271 decresceram até os 4 dias de armazenamento, independentes dos tratamentos avaliados (Figura 4 A).
 272 Estes resultados são semelhantes ao encontrado por Arruda (2002), que observaram a diminuição dos
 273 valores de luminosidade em melões rendilhados e melões “Orange Flesh” minimamente processados nos
 274 primeiros dias de armazenamento, respectivamente. Estes resultados corroboram aos encontrados por
 275 (MIGUEL et al. 2008), que observaram diminuição nos valores de luminosidade ao final do
 276 armazenamento em melões amarelo minimamente processados.

277 O parâmetro L* pode variar de 0 a 100, onde o 0 indica ausência de luminosidade e 100 indica o
 278 branco. Por apresentarem valores superiores a 50, os melões podem ser considerados mais brilhantes do
 279 que opacos.

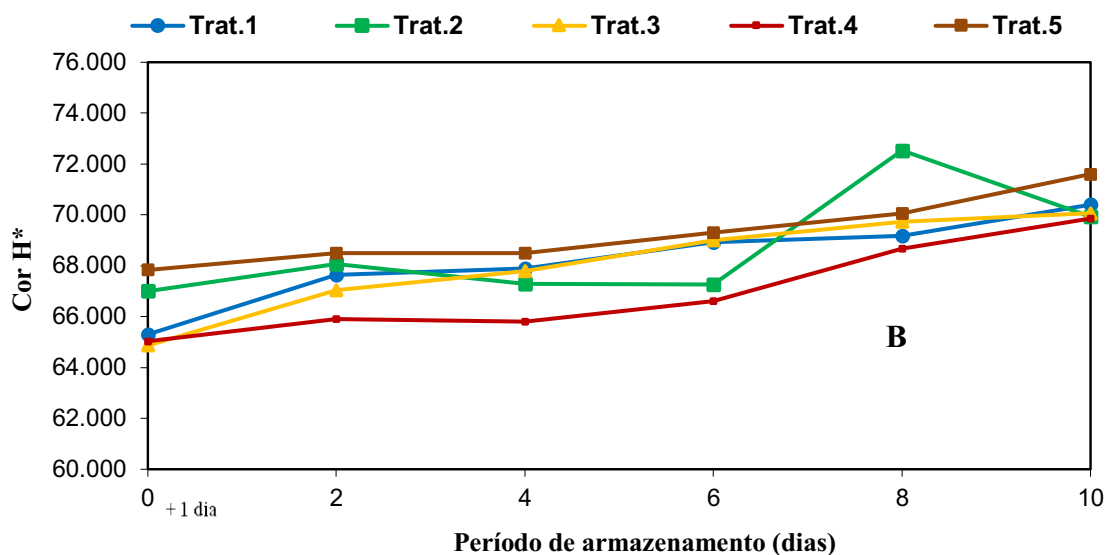
280 O ângulo Hue representa a tonalidade da cor, ou seja, a cor propriamente dita. Valores próximos a
 281 90° indicam cor amarela e 0° indicam correspondência à cor vermelha. Desta forma, pode-se dizer que os
 282 resultados encontrados neste trabalho para os melões minimamente processados se encontram entre as
 283 cores amarelo-alaranjada e laranja-avermelhada.

284 Para o parâmetro H (Figura 4 B), verificou-se que não houve diferenças entre os tratamentos em
 285 função dos períodos de avaliação. Observou-se uma tendência a aumentos entre os tratamentos durante os
 286 períodos de armazenamento.

287 **Figura 4.** Cor L* (A) e H*(B), em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a
 288 diferentes recobrimentos comestíveis.



289



290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

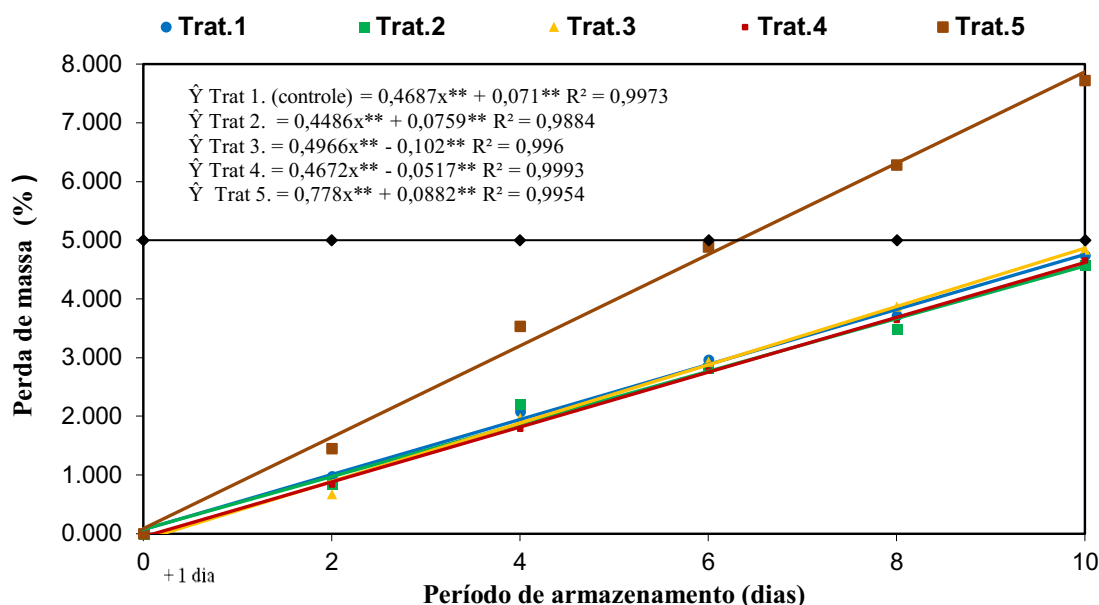
Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula de mandioca 2% + glicerol 2%); Trat. 5 (Quitosana 2% + glicerol 2%).

Perda de Massa – A perda de massa é uma das principais características que influenciam a qualidade dos produtos minimamente processados ao longo do armazenamento pois está diretamente ligada à perda de água dos tecidos vegetais. Esta resulta não somente em perdas quantitativas, mas também na aparência (murchamento e enrugamento), nas características relacionadas à textura (amaciamento, perda de frescor e suculência) e na qualidade nutricional (BARRETT et al, 2010).

Verificou-se na (Figura 5) que houve um aumento crescente da perda de massa dos melões minimamente processados em função dos períodos de armazenamento. Foi verificado entre os Trat. 1, Trat. 3, Trat. 4 e Trat. 5, apresentaram perda de massa semelhante ao longo dos 10 dias de armazenamento, observando valores médios 2,4; 2,38; 2,28; 2,32 %, respectivamente, onde os tratamentos proporcionaram uma maior manutenção da água nos frutos, mantendo a umidade em níveis elevados. O tratamento referente à (Quitosana 2% e glicerol 2%), apresentou maior perda de massa, esse aumento pode ser atribuído à perda de umidade e de material de reserva pela respiração e transpiração, respectivamente. Lima et al., (2011) estudando melões minimamente processado utilizando ácido ascórbico, também observaram aumento gradativo da perda de massa em todos os tratamentos, sendo a mais expressiva nos frutos do tratamento 5. Aos seis dias, verificou-se que o Trat.5 apresentou-se acima do limite de aceitação. Este resultado mostra que as películas comestíveis podem ter auxiliado na redução da perda de massa, auxiliando na manutenção da textura dos melões minimamente processados.

315 **Figura 5.** Perda de massa em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes
316 recobrimentos comestíveis.

317



318

319 Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula
320 de mandioca 2% + glicerol 2 %); Trat. 5 (Quitossana 2% + glicerol 2%).

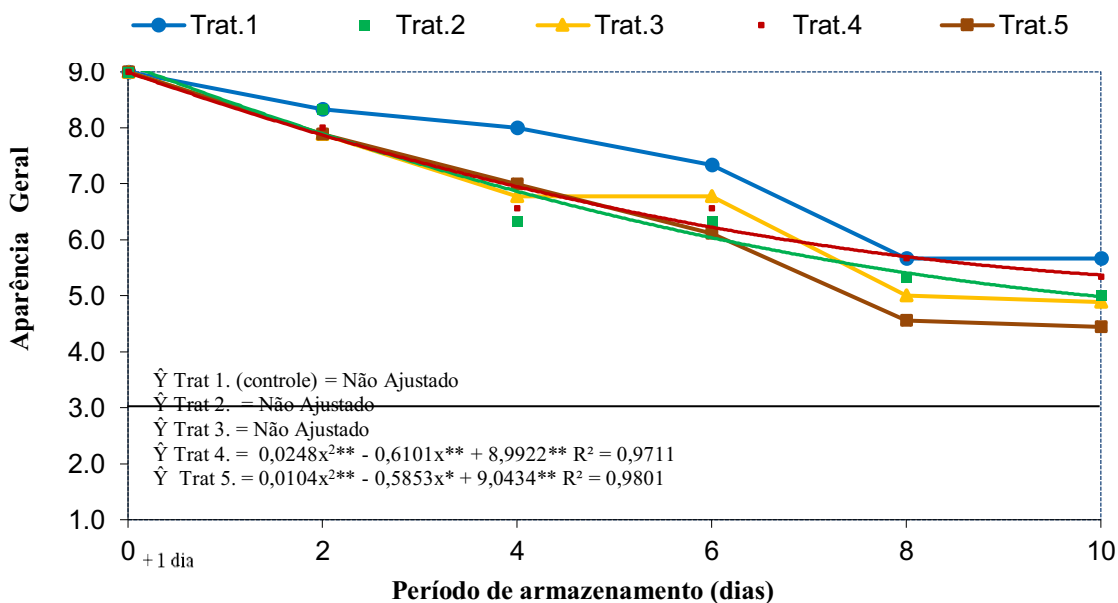
321

322 **Aparência Geral** - A aparência geral demonstra um fator de qualidade de maior influência na aquisição
323 de um produto pelo consumidor, devido à associação com a qualidade comestível. De acordo com o
324 julgamento dos avaliadores, a aparência foi quem determinou a vida útil pós-colheita do melão amarelo
325 minimamente processado, no qual foi utilizada uma escala de 9 pontos (1 -Inaceitável; 3- Ruim; 5-regular;
326 7-Bom e 9-Excelente). Observou-se que, todos os tratamentos (Figura 6) apresentaram uma vida útil
327 comercial até os 10 dias de armazenamento, verificando que Trat.1 (Controle, sem recobrimento),
328 apresentou boa aparência durante todo o período de avaliação, e o Trat.5 (Quitossana 2% + Glicerol a 2%)
329 obteve menores escores. Os resultados obtidos nesse trabalho são semelhantes aos obtidos por Rocha et al
330 (2005) que também observaram perda de qualidade relacionada à aparência externa dos frutos com o
331 aumento do período de armazenamento e das temperaturas. Entretanto, pode-se dizer que, todos os
332 tratamentos ao final do período de avaliação se mostraram eficientes na manutenção da aparência.
333 Apesar da redução com o tempo de armazenamento da aparência geral, os valores observados ao final do
334 tempo de pós-colheita ainda indicam frutos comercializáveis aos 10 de avaliação, pois frutos com nota
335 igual ou superior a 3,0 são considerados como adequados para o consumo (GOMES JUNIOR et al.,
336 2001).

337

338

339 **Figura 6.** Aparência geral em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes
 340 recobrimentos comestíveis.

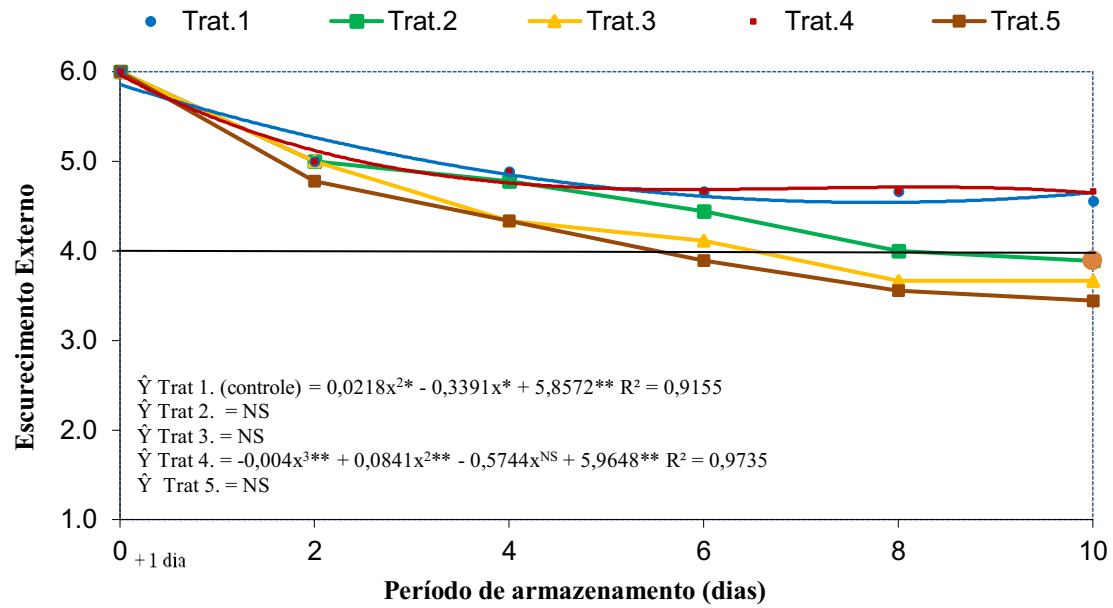


341 Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio a 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula
 342 de mandioca 2% + glicerol 2%); Trat. 5 (Quitosana 2% + glicerol 2%).

345 **Escurecimento Externo e Incidência Fúngica** - observou-se que durante o período de armazenamento
 346 ocorreu uma diminuição nos valores referentes ao escurecimento externo (Figura 7) para todos os
 347 tratamentos aplicados ao 0 (+1) dias, mantendo-se constante a parti do 2º dia de armazenamento.
 348 Verifica-se que no final do processo o tratamento Trat.4 (fécula de mandioca 2% + glicerol 2%)
 349 apresentou melhor resultado, enquanto o tratamento para Trat.5 (quitosana 2% + glicerol 2%) foi o que
 350 obteve menor escore, sendo menor que 3,0, justificando o início da perda de brilho aparente, índices de
 351 manchas escuras que neste caso são caracterizados ainda como adequados para a comercialização como
 352 se observar na (figura 7). Arruda (2002) verificou retenção do escurecimento da polpa do melão durante o
 353 armazenamento devido à baixa temperatura de armazenamento (3°C) e citou que provavelmente a baixa
 354 temperatura reduziu a atividade das enzimas responsáveis pelo escurecimento enzimático. O
 355 escurecimento de frutos em resposta a injúrias físicas e fisiológicas e devido à oxidação de fenólicos,
 356 onde o colapso celular causa descompartimentalização que promove o contato dos fenólicos presentes
 357 com enzimas associadas ao escurecimento, como as polifenoloxidasas.

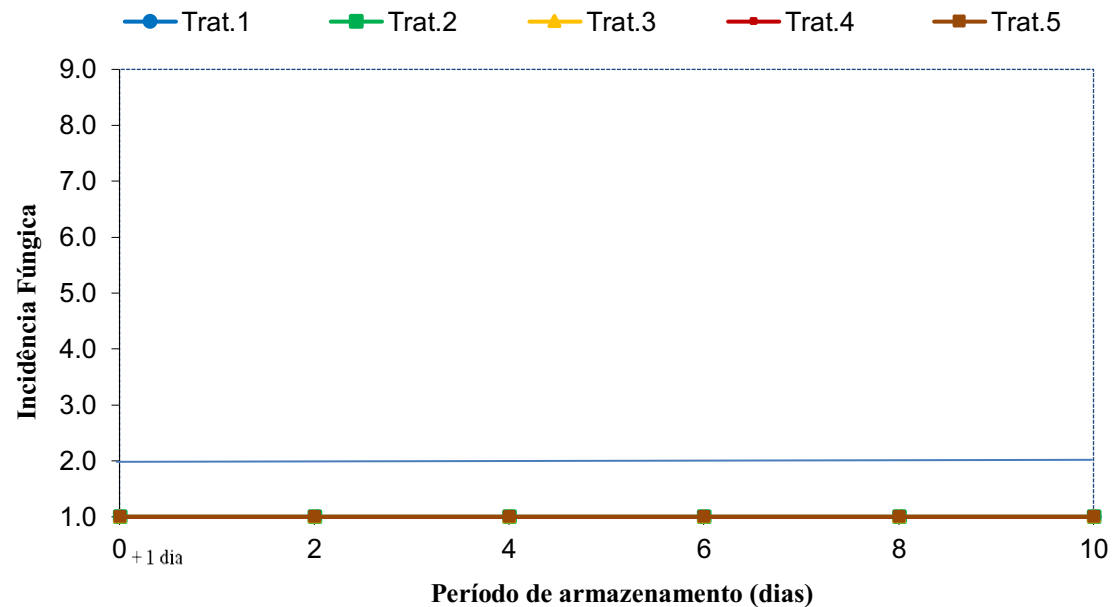
358 A (Figura 8) referente à Incidência Fúngica observa-se que todos os tratamentos não apresentaram
 359 incidência fúngica, não comprometendo a qualidade e conseqüentemente a sua comercialização. Fatores
 360 como temperatura e umidade são bastante relevantes no surgimento de doenças fúngicas pós-colheita, em
 361 decorrência disto, os frutos devem ser manipulados de forma a evitar ferimentos provocados por choques
 362 e batidas, tornado porta de entrada de patógenos.

363 **Figura 7.** Escurecimento Externo em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a
 364 diferentes recobrimentos comestíveis.
 365



366
 367 Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula
 368 de mandioca 2% + glicerol 2 %); Trat. 5 (Quitosana 2% + glicerol 2%).
 369

370 **Figura 8.** Incidência Fúngica em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes
 371 recobrimentos comestíveis.

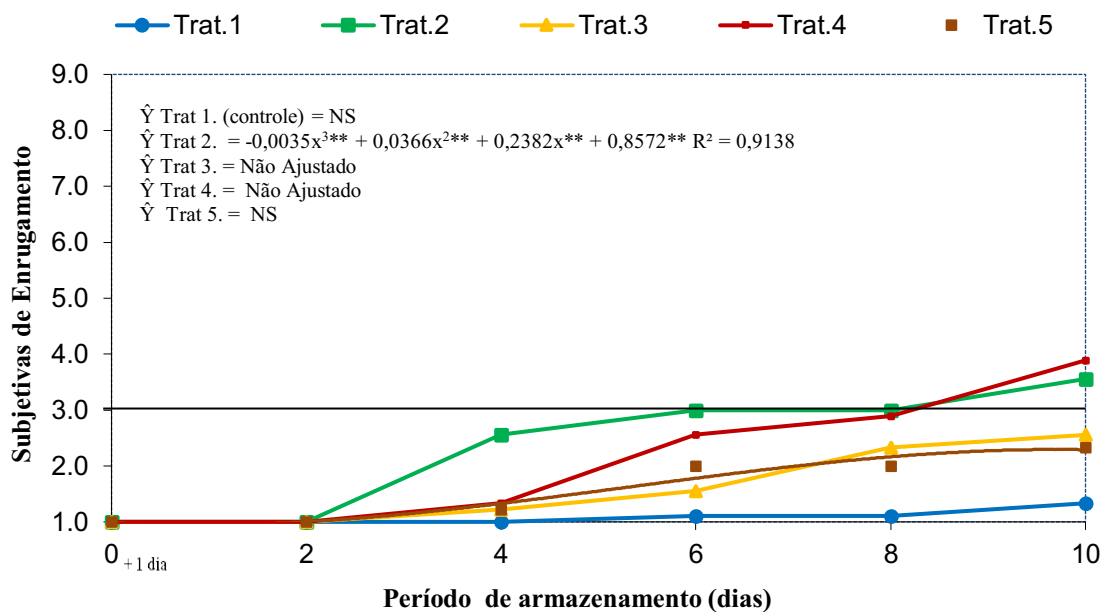


372
 373 Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula
 374 de mandioca 2% + glicerol 2 %); Trat. 5 (Quitosana 2% + glicerol 2%).
 375
 376

377 **Enrugamento** - Na (Figura 9) verificou-se que todos os tratamentos aplicados obtiveram um aumento
 378 durante o armazenamento ao longo de 10 dias. Observa-se que a solução aplicada em melões
 379 minimamente processados sem recobrimento Trat.1 (controle = sem recobrimento) praticamente não
 380 obteve oscilações e mantendo-se constante durante todo processo. Os tratamentos Trat.4 e Trat.2 (fécula
 381 de mandioca 2% + glicerol a 2%) e (cloreto de cálcio a 1%) respectivamente, apresentaram maior média
 382 no final do processo sendo superior a 3,0 de enrugamento, comprometendo a qualidade e
 383 consequentemente, a sua comercialização. A perda de água pelos frutos surge pelos altos níveis de
 384 enrugamento e murchamento dos frutos de melão. De acordo com Chitarra; Chitarra (2005), a utilização
 385 refrigeração (7-10°C) e o revestimento dos frutos com películas de policloreto de Vinila (utilização de
 386 bandejas de isopreno) ou biofilmes (albumina, amido de milho, fécula de mandioca, fécula de inhame,
 387 cera de carnaúba etc.) podem contribuir para a redução das desordens fisiológicas em frutas.

388

389 **Figura 9.** Enrugamento em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes
 390 recobrimentos comestíveis.



391

392 Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula
 393 de mandioca 2% + glicerol 2 %); Trat. 5 (Quitossana 2% + glicerol 2%).

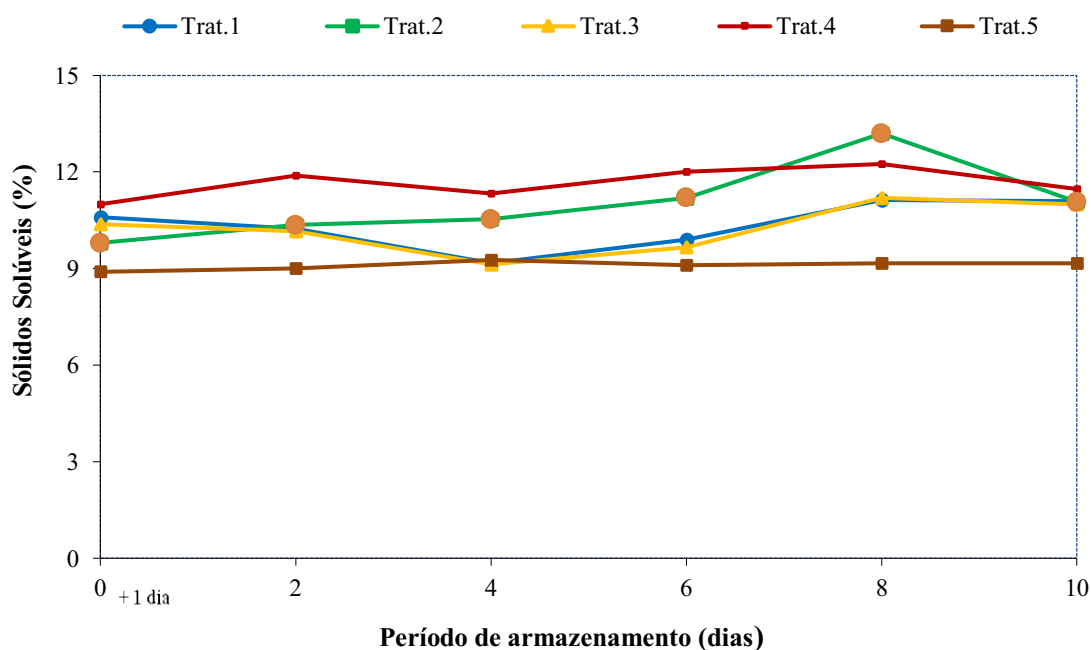
394

395 **Sólidos Solúveis-** De acordo com a (Figura 10), observou-se um leve aumento do teor de SS com o
 396 avanço dos períodos de armazenamento para o tratamento Trat.2 (Cloreto de Cálcio a 1%), apresentando
 397 um aumento mais acentuado aos 8 dias de pós-colheita, observando um declínio logo em seguida , para os
 398 demais tratamentos observou-se uma oscilação discreta entre os períodos. Os melões minimamente
 399 processados tratados com o tratamento Trat.4 (Fécula de mandioca 2% e Glicerol 2%) foram os que
 400 apresentaram maior teor de sólidos solúveis médios durante os períodos de avaliação, quando comparado
 401 aos demais tratamentos avaliados. O Trat.5 (Quitossana 2% e glicerol 2%) ao longo do armazenamento

402 apresentou menor concentração de sólidos solúveis, isso pode ser devido a maior perda de massa dos
403 frutos. Lima et al. (2011) trabalhando com melões “Orange Flesh” minimamente processados, encontrou
404 teores de sólidos solúveis de 8,12° Brix, valores estes semelhantes aos encontrados no trabalho. Os
405 valores médios dos períodos encontrados para os demais tratamentos foram 10,35 (Trat.1); 11,04 (Trat.2);
406 10,25 (Trat.3); 11,66 (Trat.4) e 9,1 % (Trat.5).

407

408 **Figura 10.** Sólidos Solúveis em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes
409 recobrimentos comestíveis.



410

411 Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula
412 de mandioca 2% + glicerol 2%); Trat. 5 (Quitossana 2% + glicerol 2%)

413

414 **Acidez Titulável e pH** - Verificou-se na (Figura 11 A) que o período de armazenamento influenciou
415 significativamente a acidez dos melões minimamente processados para o Trat. 5 (Quitossana 2% e Glicerol
416 2%), apresentando tendência a declínio aos 6 dias de armazenamento. Na maioria dos frutos, é comum
417 observar redução de acidez durante o amadurecimento, devido ao uso dos ácidos orgânicos como fonte de
418 energia. Enquanto que, para os demais tratamentos, observou-se que pequenas variações entre eles,
419 apresentando uma tendência a aumento aos 8 dias de armazenamento.

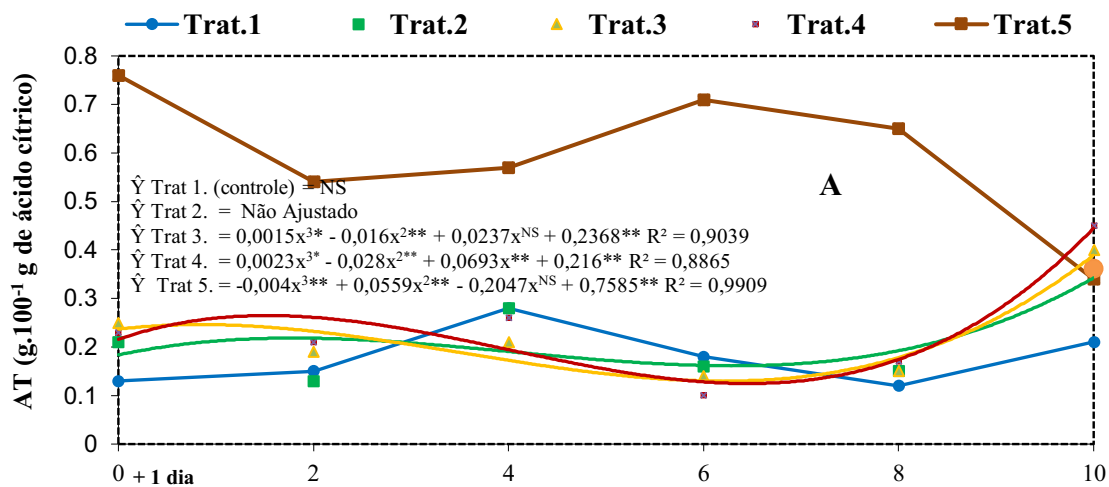
420

421 Moreira (2014) ao trabalhar com melão minimamente processado recoberto em matriz de
422 quitossana adicionada de compostos bioativos microencapsulados extraídos de subprodutos de acerola,
423 encontraram valores de ácido cítrico variando de 0,09 a 0,13g.100⁻¹g, corroborando aos resultados

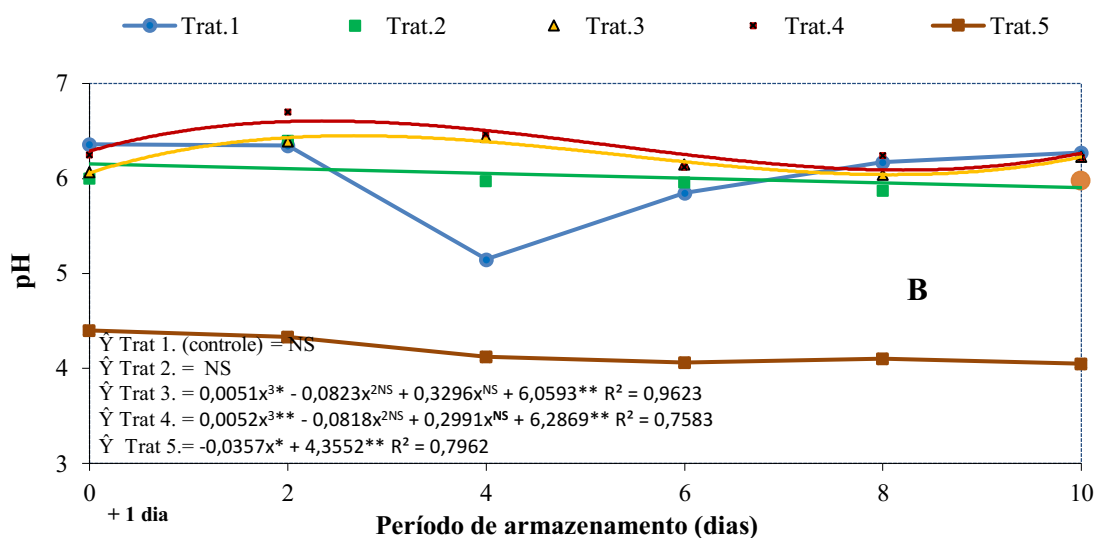
424 Na (Figura 11 B) observou-se que não foram verificadas grandes variações dos valores de pH
 425 entre os tratamentos 2, 3 e 4 durante o período de armazenamento. Verifica-se um decréscimo no valor do
 426 Trat. 1 (Controle = sem recobrimento) após segundo dia, em concordância com o reportado por Lima et
 427 al. (2011) que observou redução do pH do início ao 2º dia de armazenamento, com posterior oscilação,
 428 tendendo a redução, comportamento este observado tanto para melões não tratados ou tratados com ácido
 429 ascórbico. Para o Trat. 5 (Quitosana a 2% + glicerol a 2%), verificou-se valores inferiores para todos os
 430 dias de armazenamento em comparação com os outros tratamentos, provavelmente pode ter sido a ação
 431 da (Quitosana a 2% + glicerol a 2%) como recobrimento, influenciando de forma positiva para a queda do
 432 pH, condizente com o aumento da AT (Figura 11).

433 Os produtos minimamente processados obtidos apresentando pH inferior a 6,0, segundo Willey
 434 (1997) é um fator positivo, pois reduz a probabilidade de crescimento de bactérias patogênicas
 435 contaminantes. Nos PMP do melão Amarelo, o pH encontrado para a maioria dos tratamentos foi superior
 436 a 6,0. Foi verificado valores médios de 6,03(Trat.1); 6,03(Trat.2); 6,22(Trat.3); 6,3(Trat.4); 4,18(Trat.5).

437
 438 **Figura 11.** Acidez Titulável (A) e pH (B) em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido
 439 a diferentes recobrimentos comestíveis.



440



441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

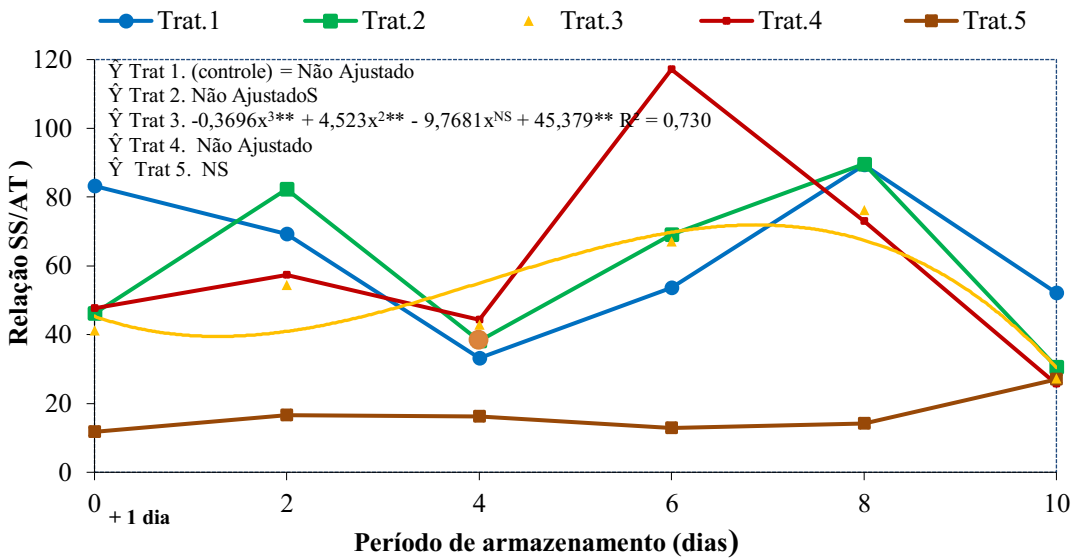
465

Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Quitosana 2% + glicerol 2%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula de mandioca 2% + glicerol 2%); Trat. 5 (Quitosana 2% + glicerol 2%).

Relação SS/AT - Na (Figura 12) foram apresentados, valores referentes a relação do sabor dos frutos, esta relação deve-se em grande parte, ao balanço de ácidos e açúcares. Nesse trabalho, essa relação foi influenciada pelos tratamentos em função dos períodos de armazenamento, verificando grandes oscilações entre os períodos pós-colheita, com exceção do Trat. 5 (Quitosana 2% + glicerol 2%), que apresentou valores quase constantes e abaixo dos demais tratamentos avaliados, apresentando uma média de 16,45 (Trat. 5) que indicam uma boa palatabilidade até o final do período de armazenamento e mostrando a eficácia do tratamento para a preservação da qualidade organoléptica.

Para os tratamentos avaliados, verificou-se que os Trat. 1, Trat. 2, Trat. 3, Trat. 4 e Trat. 5 apresentaram concentrações médias durante o período pós-colheita das relações de SS/AT foram de 63,48; 59,38; 51,51; 60,86 e 16,45, respectivamente. A partir destes resultados, verificou-se que os produtos PMP submetidos nos cinco tratamentos em estudo, apresentaram boa qualidade com relação ao equilíbrio entre acidez e açúcares. Moreira (2014) encontrou melões controle variando de 119,16 a 75,84 e melões recobertos variando de 83,27 a 73,88. Comportamento semelhante foi encontrado por Cabral (2012) em melões minimamente processados revestidos com solução de quitosana e óleo essencial.

466 **Figura 12.**Relação SS/AT em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes
 467 recobrimentos comestíveis.



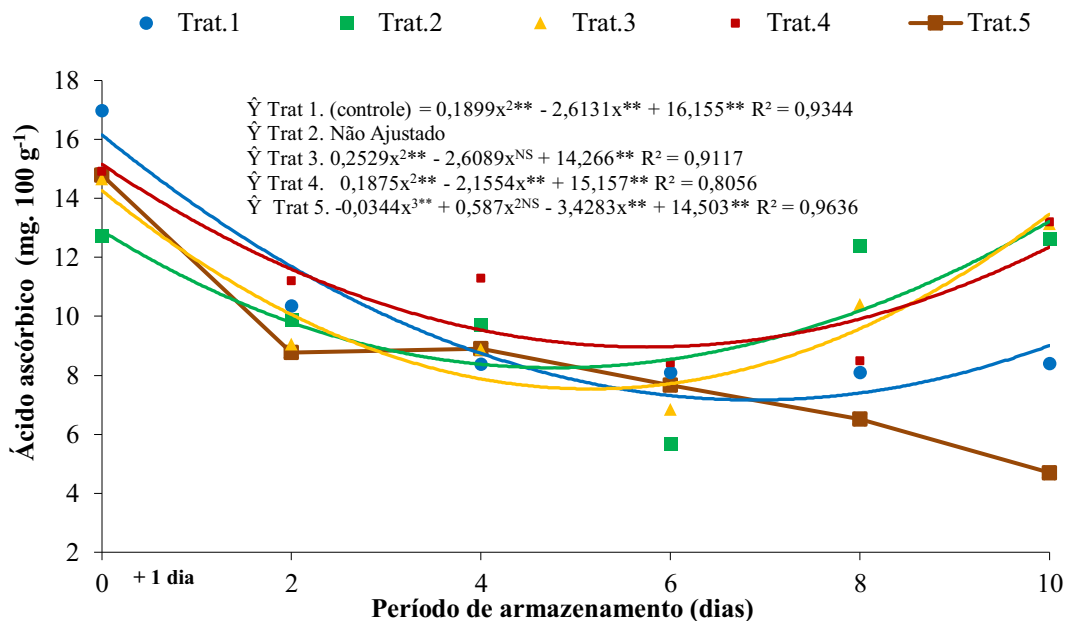
468
 469 Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula
 470 de mandioca 2% + glicerol 2%); Trat. 5 (Quitossana 2% + glicerol 2%).

471
 472 **Ácido Ascórbico** – Segundo Chitarra, Chitarra (2005) o processamento mínimo causa rupturas nas
 473 células afetando diretamente a atividade enzimática dos tecidos vegetais, o que pode resultar em rápidas
 474 perdas de ácido ascórbico e oxidação de compostos fenólicos durante o armazenamento, além disso, a
 475 degradação do ácido ascórbico está relacionada à temperatura, tempo de armazenamento e presença de
 476 gás, oxigênio e luz.

477 Na (Figura 13), observou-se teores referentes ao ácido ascórbico onde se observou que os teores
 478 diminuíram do período de armazenamento nos tratamentos (Trat. 1 e Trat. 5). Resultados superiores
 479 foram observados por Rocha et al. (1995) nos teores de ácido ascórbico de laranjas minimamente
 480 processadas armazenadas a 4 °C durante 11 dias de armazenamento. Já para os demais tratamentos
 481 observou-se também um decréscimo nos valores de ácido ascórbico entre os períodos de 0 aos 6 dias de
 482 armazenamento, onde a partir do 8º dia foi observado tendência a um aumento para os tratamentos 2, 3 e
 483 4, provavelmente pode ser devido à falta de homogeneidade entre as amostras.

484
 485
 486
 487
 488
 489
 490

491 **Figura 13.** Ac. Ascórbico em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a diferentes
492 recobrimentos comestíveis.



493

494 Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula
495 de mandioca 2% + glicerol 2%); Trat. 5 (Quitossana 2% + glicerol 2%).

496

497 **Clorofila total e Carotenoides** - De acordo coma (Figura 14 A), verificou-se que para os resultados de
498 clorofila apresentaram oscilações durante todo o período de armazenamento. Apresentando valores
499 médios de 0,084 (Trat.1); 0,073 (Trat.2); 0,06 (Trat.3); 0,076 (Trat. 4); 0,88 mg.100⁻¹g (Trat.5). O Trat. 2
500 (cloreto de cálcio a 1%), diferentes dos demais tratamentos apresentou tendência de aumento a partir do
501 8º dia. Segundo Ribeiro et al., (2005) e Jacomino et al., (2008) à degradação da clorofila, pode ser
502 ocasionada devido à quebra de sua estrutura química, a mudanças no pH, ocasionadas pelo acúmulo de
503 ácidos orgânicos, ativação das enzimas clorofilases ou quaisquer outras enzimas e outros compostos nos
504 vacúolos, bem como a presença de sistemas oxidantes enzimáticos ou químicos. Durante o período de
505 armazenamento pode-se observar que os melões (MP) recobertos com (amido de inhame 2% + glicerol
506 2%) Trat.3, apresentaram ao longo dos 10 dias pouca variação e maior conteúdo de clorofila ao final do
507 armazenamento.

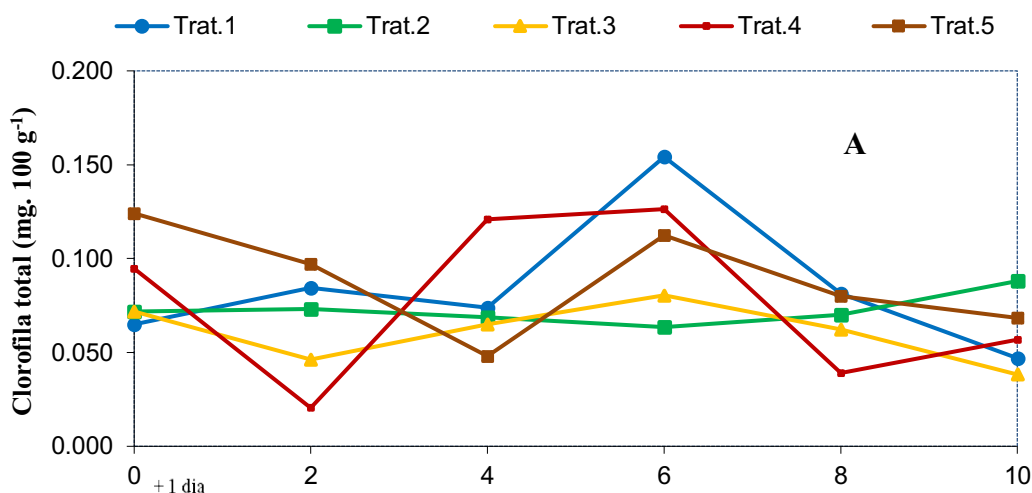
508

509 As concentrações de carotenoides totais obtidas no presente estudo mostraram-se superiores
510 quando comparadas a outras frutas como goiabas e maçã segundo dados da literatura. Verificou-se que, os
511 teores de carotenoides (figura 14 B) para o Trat. 3, obtiveram os maiores teores, tendendo a declínio a
512 partir do 6º dia de armazenamento. Sabe-se que o conteúdo de carotenoides pode ser afetado por uma
513 série de fatores tais como: grau de maturação, tipo de solo, condições de cultivo, condições climáticas,
514 variedade vegetal, parte da planta consumida, efeito dos agrotóxicos, exposição à luz solar, condições de

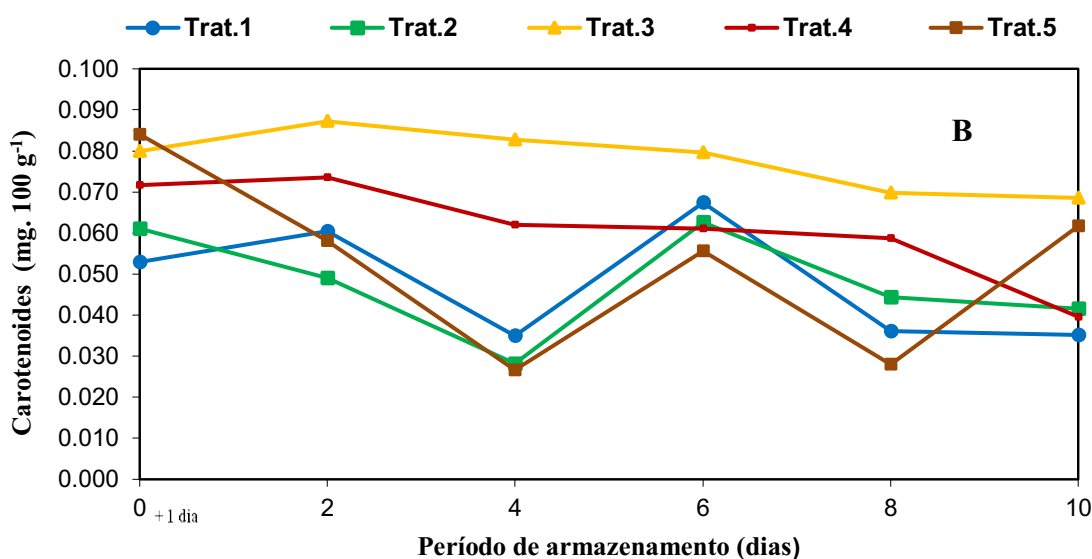
514 processamento, estocagem, extração e análise (SILVA et al., 2014). Podendo ser como uma das causas
515 para a grande oscilação ocorrida ao logo do processo.

516

517 **Figura 14.** Clorofila totais (A) e carotenoides totais (B), em melão do tipo amarelo minimamente
518 processado submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.



519



520

521 Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula
522 de mandioca 2% + glicerol 2%); Trat. 5 (Quitossana 2% + glicerol 2%)

523

524 **Flavonoides e Antocianinas** – Os flavonoides são compostos que se encontram em abundância em várias
525 espécies de frutas e hortaliças, sendo assim, a sua ingestão pode ser benéfica na proteção contra a
526 incidência de diferentes tipos de câncer (CHITARRA, 2005).

527

528 De acordo com a (Figura 15 A), o Trat.3 à base de (Amido de inhame a 2% + glicerol 2%) não
529 apresentou grande variação até os 6^o dias de armazenamento. Para o tratamento referente à (Fécula de
mandioca 2% + glicerol a 2%), mostrou eficiente com teor maior em relação aos demais, com um valor

530 médio de 0,768. Segundo resultados apresentados por Barreto (2011) os valores de flavonoides
531 encontrados para melão amarelo, variaram entre 0,52 e 1,32 mg. 100⁻¹g. Enquanto que, para o Cantaloupe,
532 híbrido ‘Sédna’ seu valor médio foi de 5,77 mg.100⁻¹g.

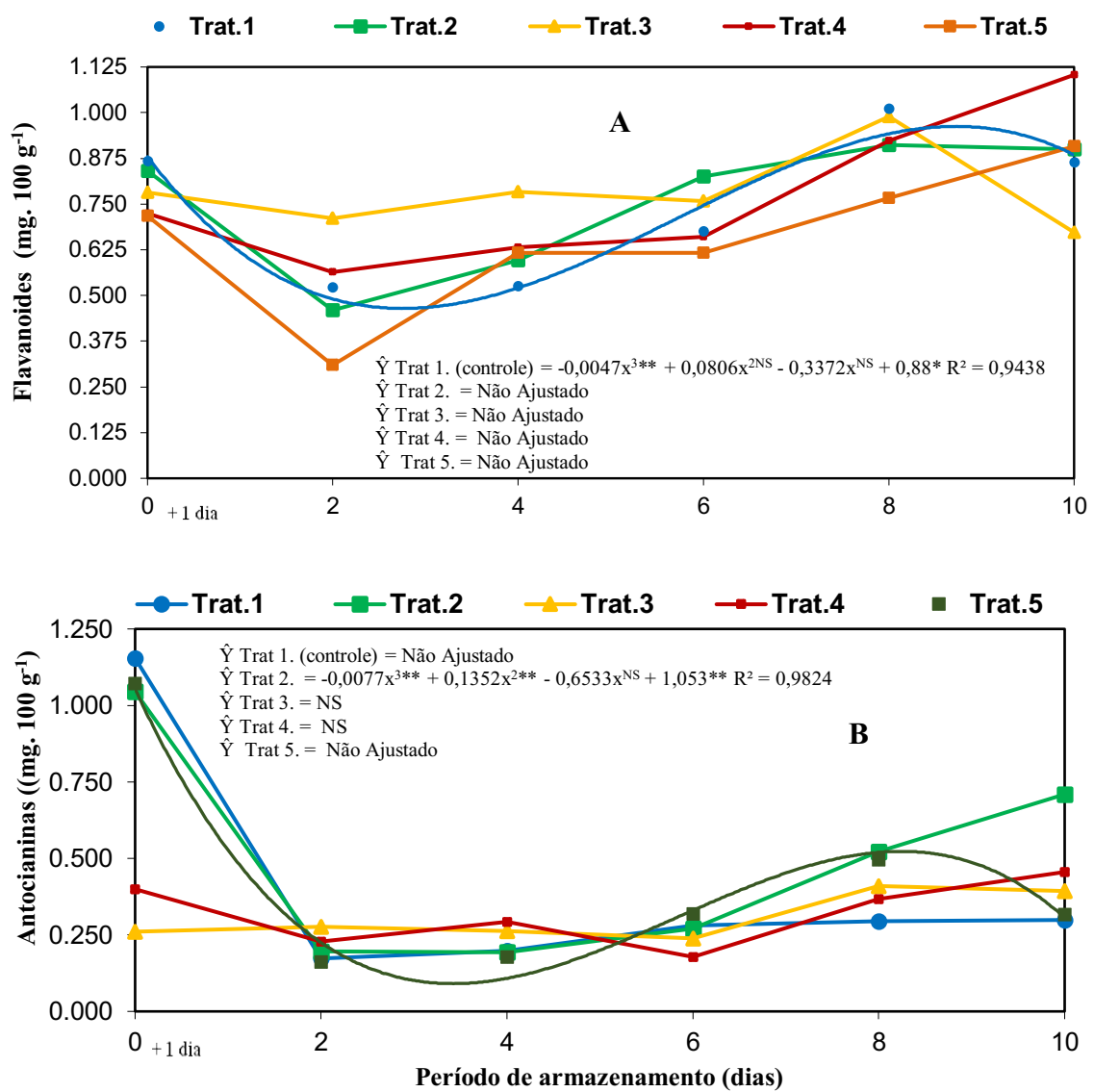
533 Foi verificado que os valores referentes a antocianinas tiveram pouca influência durante os
534 períodos de armazenamento independente dos tratamentos. Observou-se um discreto aumento dos teores
535 de antocianinas para o Trat. 5 e Trat. 4. O teor de antocianinas totais foi estável ao longo do período de
536 armazenamento no Trat. 3 referentes à (Amido de inhame 2% + glicerol 2%), enquanto nos demais houve
537 diminuição de até o 2º dia (Figura 15 B). Durante o início do armazenamento os teores de antocianinas
538 caíram significativamente no 2º dia de armazenamento para Trat. 1, Trat. 2, Trat. 4 e Trat. 5, mantendo-se
539 constantes e com poucas variações até 6º de armazenamento, mostrando que ao longo do processo reações
540 oxidativas pode afetar os seus teores.

541 O trat. 4 foi que obteve ao final do processo a melhor concentração do produto, revelando-se a
542 eficácia do plastificante no melão minimamente processado. As antocianinas são pigmentos responsáveis
543 pela coloração do melão, daí a importância de mensurá-las, pois o interesse comercial está principalmente
544 na aparência, sendo que a polpa amarelada será provavelmente recusada pelos consumidores.

545
546 **Compostos Fenólicos** – Os compostos fenólicos contribuem para as características de sabor (acidez,
547 adstringência e amargo), bem como para a coloração amarela, vermelha ou púrpura de muitos vegetais. O
548 estresse causado pelas operações de processamento mínimo intensifica a síntese de compostos fenólicos,
549 que são oxidados formando pigmentos escuros e causando alterações indesejáveis na cor, no sabor e na
550 textura de produtos processados (CHITARRA, 2000).

551 De acordo com a (Figura 16) verificou-se que os teores de fenólicos variaram em função dos
552 períodos de avaliação. Verificou-se que a partir dos 8 dias de armazenamento, todos os tratamentos
553 apresentaram declínio para os teores de fenólicos, sendo mais significativo a esse decréscimo o Trat.4
554 com (Fécua de mandioca 2% + glicerol a 2%). Observou-se que os teores médios para os tratamentos
555 em função dos períodos foram 33,02(Trat.1), 37,49(Trat. 2), 33,44(Trat. 3), 36,47(Trat. 4), 37,56 g. 100⁻¹
556 ¹g (Trat. 5). Segundo Miguel (2008), valores médios iniciais de compostos fenólicos entre 36,0 a 51,0
557 mg.100⁻¹g foram encontrados na polpa de melão ‘Amarelo’ minimamente processado em função do uso
558 de película comestível de cloreto de cálcio e ácido ascórbico.

564 **Figura 15.** Flavonoides (A) e Antocianinas (B), em melão do tipo amarelo minimamente processado
 565 submetido a diferentes recobrimentos comestíveis.



566

567

568 Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula
 569 de mandioca 2% + glicerol 2%); Trat. 5 (Quitosana 2% + glicerol 2%).

570

571

572

573

574

575

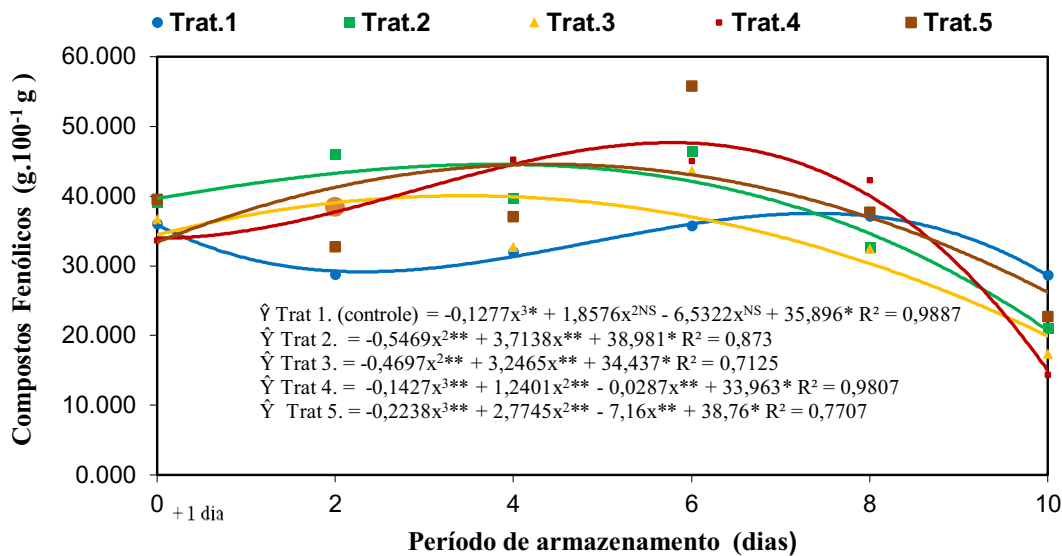
576

577

578

579

580 **Figura 16.** Compostos fenólicos em melão do tipo amarelo minimamente processado submetido a
 581 diferentes recobrimentos comestíveis.



582

583 Onde: Trat. 1 (Controle = sem recobrimento); Trat. 2 (Cloreto de Cálcio 1%); Trat. 3 (Amido de inhame 2% + glicerol 2%); Trat. 4 (Fécula
 584 de mandioca 2% + glicerol 2 %); Trat. 5 (Quitossana 2% + glicerol 2%).

585

586 CONCLUSÕES

587 O uso dos tratamentos comestíveis foi eficiente em manter a qualidade com base nos resultados
 588 obtidos dos melões tipo amarelo minimamente processados por 6 dias, além de auxiliar na redução da
 589 perda de massa;

590 Os tratamentos estudados não afetaram significativamente os compostos bioativos em função dos
 591 períodos de conservação em melões tipo “Amarelos” minimamente processados;

592 O teor de ácido ascórbico decresceu em função dos períodos de conservação, independentes dos
 593 tratamentos aplicados até o 6º dia de armazenamento;

594 O recobrimento que utilizou quitossana (Trat.5) devido ao ácido acético foi o que apresentou
 595 resultados diferenciados quando comparados aos demais tratamentos, principalmente para as
 596 características de perda de massa, pH, Acidez Titulável e SS/AT;

597 A aparência geral dos melões minimamente processados obteve vida útil comercial entre 8 a 10
 598 dias em todos os tratamentos aplicados. Como também não foi apresentada a presença de incidência
 599 fúngica nos melões em função dos dias.

600

601 REFERÊNCIAS

602 AGUILA, J.S. Del; SASAKI, F.F.; HEIFFIG, L.S.; ORTEGA, E.M.M.; TREVISAN, M.J.; KLUGE,
 603 R.A. Effect of antioxidant in fresh cut radish during the cold storage. Brazilian Archives of Biology and

604 Technology, Curitiba, v.51, n.6, p.1217-1223, 2008. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1590/S1516-](http://dx.doi.org/10.1590/S1516-89132008000600017)
605 89132008000600017>. Acesso em: 15 jun. 2019.

606

607 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. Official Methods of Analysis of
608 the Association of Official Analytical Chemists. 18 ed, Gaithersburg, Maryland, 2005.

609

610 ARRUDA, M.C de. Processamento mínimo de melão rendilhado: tipo de corte, temperatura de
611 armazenamento e atmosfera modificada. 2002. 71p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola
612 Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

613

614 ARRUDA, M.C.de. Processamento mínimo de melão rendilhado: tipo de corte, temperatura de
615 armazenamento e atmosfera modificada. Piracicaba: ESALQ. (Dissertação de Mestrado em Agronomia).
616 2002, 71p.

617

618 AZEREDO, H. M. C. Fundamentos de estabilidade de alimentos. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria
619 Tropical, 2017.

620

621 BALDWIN, ELIZABETH A.; HAGENMAIER, ROBERT; BAI, Jinhe (Ed.). Edible coatings and films to
622 improve food quality. CRC Press, 2011.

623

624 BARRET, D. M.; BEAULIEU, J. C.; SHEWFELT, R. Color, flavor, texture, and nutritional quality of
625 fresh-cut fruits and vegetables: desirable levels, instrumental and sensory measurement, and the effects of
626 processing. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 50, p. 369-389, 2010.

627

628 BARRETO, N. D. S. Qualidade compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutos híbridos
629 comerciais de meloeiro cultivados no CE e RN. Mossoró, 185 p, 2011.

630

631 CABRAL, M. de F.; Avaliação do revestimento de quitosana com a inclusão de composto ativo do óleo
632 essencial na qualidade e segurança do melão minimamente processado. 2012. Dissertação (Mestrado em
633 Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências
634 Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

635

636 COSTA, N. D. (Ed.) A cultura do melão. 3 ed. rev. e atual. Brasília, DF: Embrapa, 2017. (Coleção
637 Plantar, 76).

638

639 CHITARRA, M.I.F. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: UFLA, 2005.
640 785p.
641
642 CHITARRA. Processamento mínimo de frutos e hortaliças. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 113p.
643
644 CHITARRA, A. B.; ALVES, R. E. Tecnologia de pós-colheita para frutas tropicais. Fortaleza: FRUTAL
645 - SINDIFRUTA, 2001. 314p.
646
647 CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed.
648 rev. ampl. Lavras: UFLA, 2005.
649
650 FREDDO, A.R.; CECHIN, F.E.; MAZARO, S.M. Conservation of post-harvest leaves of green onion
651 (*Allium fistulosum* L.) with the use of salicylic acid solution. Brazilian Journal of Applied Technology
652 for Agricultural Science, Guarapuava, v.6. n.3, p. 87-93, 2013. Disponível em: . Acesso em: 15 jun. 2019.
653
654 GOMES, P. M. Cultivo de Melão: Manejo, Colheita, Pós-colheita e Comercialização. Brasília: SENAR,
655 2007.
656
657 GOMES JÚNIOR, J.; ARAUJO NETO, S.E.; MENEZES, J.B.; SIMÕES, A.N.; SILVA, G.G.
658 Caracterização pós-colheita de melão “Piel de Sapo”, genótipo Imara, sob condições ambientes.
659 Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.22, n. 1. p. 32-36. 2001.
660
661 HUANG, HANHAN., JIANG, Q., CHEN, Y., LI, X., MAO, X., CHEN, X., Gao, W. Preparation,
662 physico-chemical characterization and biological activities of two modified starches from yam
663 (*Dioscorea opposita* Thunb.). Food Hydrocolloids, v. 55, p. 244-253, 2016.
664
665 KLUGE, R.A.; GEERDINK, G.M.; TEZOTTOULIANA, J.V.; GUASSI, S.A.D.; ZORZETO, T.Q.;
666 SASAKI, F.F.C.; MELLO, S. da C. Qualidade de pimentões amarelos minimamente processados tratados
667 com antioxidantes. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.35, n.2, p.801-812, 2014. Disponível em: .
668 Acesso em: 15 jun. 2019.
669
670 INSTITUTO ADOLFO LUTZ - Normas Analíticas: métodos químicos e físicos para a análise de
671 alimentos. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
672

673 JACOMINO, A. P.; ARRUDA, M. C.; BRON, I. U.; KLUNGE, R. A. Biochemistries transformations in
674 horticultural products after the crop. In: Koblitz MG. Food Biochemistry: Theory and practical
675 applications. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, p. 154-189, 2008.
676

677 LAMIKANRA, O.; CHEN, J.C.; BANKS, D.; HUNTER, P.A. Biochemical and microbial changes
678 during the storage of minimally processed Cantaloupe. Journal of Agricultural and Food Chemistry,
679 Washington, v.48, n.12, p. 5955-5961. Dec. 2000.
680

681 LICHTENTHALER, H.K. Chlorophylls and carotenoids: pigment photosynthetic biomembranes.
682 Methods Enzymol., San Diego, v.148, p. 362-385, 1987.
683

684 LIMA, L. C. et al. Efeito do ácido ascórbico em melões —Orange Flesch minimamente processados.
685 Alimentos e nutrição, v.22, n.2, p. 291-299, 2011. Disponível em:
686 <<http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1416/1416>>. Acesso em: 15
687 jun.2019.
688

689 LOPES, Silmara Azevedo, et al.. Avaliação Físico-Química de Melão Cucumis melo L. (Cv.Espanhol)
690 Minimamente Processado Armazenado Sob Refrigeração em Diferentes Tipos de Embalagens. Anais do
691 VII CONNEPI, Palmas,2012.
692

693 LUVIELMO, M. M.; LAMAS, S. V. Revestimentos comestíveis em frutas. Estudos Tecnológicos em
694 Engenharia, v. 8, n. 1, p. 8-15, 2012.
695

696 MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S., LIMA, V. L. A. G.; NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de
697 frutas. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v. 44, p. 193-201, 2009.
698

699 MIGUEL, A.C.A. Uso de película comestível, cloreto de cálcio e ácido ascórbico para a conservação do
700 melão ‘Amarelo’ minimamente processado. Piracicaba, 2008. Dissertação de Mestrado em Ciência e
701 Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.
702

703 MOREIRA, S.P. Avaliação da qualidade e segurança de melão minimamente processado revestido em
704 matriz de quitosana adicionada de compostos bioativosmicroencapsulados extraídos de subprodutos da
705 acerola. Fortaleza, 2014. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade
706 Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

707 MORETTI, C. L. Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças. EMBRAPA, Brasília, DF.
708 2007.
709

710 OLIVEIRA, M. A.; SOUZA, V. M.; BERGAMINI, A. M. M.; MARTINIS, E. C. P. Microbiological
711 quality of ready-to-eat minimally processed vegetables consumed in Brazil. **Food Control**. v. 22, n. 8, p.
712 1400 – 1403. 2011.
713

714 RIBEIRO, C. Estudo de estratégias para a valorização industrial do morango. 2005. 65f. Dissertação de
715 Mestrado – Programa de Pós-Graduação, Universidade de Minho, 2005.
716

717 ROCHA, A. M. C. N. et al. Shelf-life of chilled cut orange determined by sensory quality. *FoodControl*,
718 v. 6, n. 6, p. 317-322, 1995.
719

720 ROCHA, R. H. C.; NASCIMENTO, S. R. DE C.; MENEZES, J. B.; NUNES, G. H DE S.; SILVA, E. DE
721 O. Qualidade pós-colheita do mamão formosa armazenado sob refrigeração. *Revisa Brasileira de*
722 *Fruticultura, Jaboticabal*, v. 27, n. 3, 2005.
723

724 SILVA, DFP, Cremasco, JPG, Matias, RGP, Silva, JOC, Bruckner. Degradação de antioxidantes e
725 sólidos solúveis em polpa de pêssego. *Magistra*. 26, 343 1136-1140, 2014.
726

727 SILVA, E. O.; PINTO, P. M.; JACOMINO, A. P.; SILVA, L. T. Processamento Mínimo de Produtos
728 Hortifrutícolas. *Embrapa Agroindústria Tropical Fortaleza, CE* 2011.
729

730 SILVA, F. D., MATA, M. E. E. M. C., DUARTE, M. E. M., SOUZA, J. A., COSTA E SILVA, Y. (2016)
731 Desidratação osmótica de banana da terra (*Musa sapientum*): aplicação de modelos matemáticos. *Revista*
732 *Brasileira de Produtos Agroindustriais*, n.1, p. 65-70.
733

734 WATERHOUSE, A. Oxidation of wine phenolics: a critical evaluation and hypotheses. *American Journal*
735 *of Enology and Viticulture, Davis*, v. 57, p. 356-357, 2006.
736

737 WILEY, R.C. Frutas y hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas. Zaragoza: Acribia, 1997. 362p.

ANEXOS

Anexo I - Análise de Variância da regressão dos dados de Luminosidade (L), Cromaticidade (C), Ângulo Hue (h), Parâmetro a* e Parâmetro b*, para os recobrimentos durante os períodos de armazenamento.

Fonte de Variação	de GL	Quadrados Médios				
		L	C	h	a*	b*
Tratamentos (T)	4	31,651ns	4,934**	3475,5 ns	0,274ns	1,612 ns
Período (P)	5	1503,5 **	27,236 **	3351,4 ns	0,899**	350,222 **
Interação T x P	20	23, 712 *	1,082**	3857,7 ns	0,401 ns	1,702 ns
Erro	60	12,991	0,334	3844,4	0,260	1,913
CV	-	8,09	1,23	82,91	45,78	9,55
Média Geral	-	44,546	47,054	74,783	1,117	14,490

ns (não significativo), ** (significativo a $p < 0,01$), * (significativo a $p < 0,05$)

Anexo II - Análise de Variância da regressão dos dados de Perda de Massa, Aparência Geral, Escurecimento Externo e Enrugamento, para os recobrimentos durante os períodos de armazenamento.

Fonte de Variação	de GL	Quadrados Médios			
		PM	AG	Esc	Enr
Tratamentos (T)	4	9,594 **	43,413 **	9,177 **	11,094 **
Período (P)	5	59,558 **	0,854 **	0,576 **	0,870 **
Interação T x P	20	0,838 **	0,655 **	0,494 **	1,026 **
Erro	60	0,163	0,244	0,171	0,235 **
CV	-	15,12	7,27	8,86	27,78
Média Geral	-	2,675	6,796	4,674	1,748

ns (não significativo), ** (significativo a $p < 0,01$), * (significativo a $p < 0,05$)

PM: Perda de Massa; AG: Aparência Geral; Esc: Escurecimento Externo; Enr: Enrugamento.

Anexo III - Análise de Variância da regressão dos dados de pH, Acidez Titulável, Sólidos Solúveis, Relação Sólidos Solúveis/Acidez Titulável e Ácido Ascórbico, para os recobrimentos durante os períodos de armazenamento.

Fonte de Variação	de GL	Quadrados Médios				
		pH	AT	SS	SSAT	AA
Tratamentos (T)	4	14,358 **	0,456**	19,262 **	7038,8 **	16,736 **
Período (P)	5	0,352 **	0,029 **	5,212 **	3966,8 **	151,05 **
Interação T x P	20	0,173 **	0,030**	1,249ns	1173,3 **	13,714 **
Erro	60	0,064	0,006	1,433	277,5	3,136
CV	-	4,41	28,85	11,46	31,76	17,83
Média Geral	-	5,756	0,283	10,450	52,445	9,930

ns (não significativo), ** (significativo a $p < 0,01$), * (significativo a $p < 0,05$)

AT: Acidez Titulável; SS: Sólidos Solúveis; SSAT: Relação Sólidos Solúveis/Acidez Titulável; Ácido Ascórbico.

Anexo IV - Análise de Variância da regressão dos dados de Carotenoides Totais, Clorofila Total, Flavonoides, Antocianinas e Polifenóis Extraíveis Totais, para os recobrimentos durante os períodos de armazenamento.

Fonte de Variação	de GL	Quadrados Médios				
		Clo	Car	Fla	Ant	Fen
Tratamentos (T)	4	0,002ns	0,001 ns	0,005ns	0,116 *	87,546ns
Período (P)	5	0,004ns	0,002ns	0,189 *	0,268**	973,98**
Interação T x P	20	0,002 ns	0,0005ns	0,107 *	0,225**	83,243*
Erro	60	0,002	0,001	0,057	0,033	39,931
CV	-	69,62	65,92	31,73	47,21	17,75
Média Geral	-	0,076	0,054	0,758	0,384	35,602

ns (não significativo), ** (significativo a $p < 0,01$), * (significativo a $p < 0,05$)

Clo: Clorofila; Car: Carotenoides; Fla: Flavonoides; Ant: Antocianinas; PET: Polifenóis Extraíveis Totais.

ROTEIRO PARA A ELABORAÇÃO DO ARTIGO

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 ponto e vírgulas (;), escrito sem abreviações, nos quais somente a primeira letra deve ser maiúscula e o último nome sendo permitido o máximo 6 autores. Na versão submetida a avaliação não deve ser identificado os autores.

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

•Em relação ao que consta na sequencia de autores informada na Submissão à Revista, não serão permitidas alterações posteriores nessa sequência nem nos nomes dos autores.

c) Resumo: no máximo com 250 palavras. Para os artigos escritos em Inglês, título, resumo e palavras-chave deverão, também, constar em Português e espanhol, vindo em ambos os casos primeiro no idioma principal.

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

i) Palabras Clave: terá a mesma normatização das palavras-chave.

j) 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 ultimo parágrafo apresentar o(s) objetivo(s) da pesquisa.

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

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

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

n) Agradecimentos (opcional)

o) Referências: O artigo submetido deve ter obrigatoriamente 75% de referências de periódicos nos últimos dez anos. Não serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais. Não serão aceitas referências de anais de congressos. As referências de trabalhos de conclusão de curso (monografias, dissertação e teses) devem ser evitadas.

Edição do texto

a) Processador: Word for Windows

b) Texto: fonte Times New Roman, tamanho 12. 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 negrito. Evitar parágrafos muito longos.

c) Espaçamento: com espaço entre linhas de 1,5,

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 com números de linhas para artigos e 10 páginas numeradas para nota científica.

f) Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito, alinhados à esquerda.

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 8-10, 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 (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. Inclua o título da tabela, bem como as notas na parte inferior dentro da própria Tabela, não no corpo do texto.

- 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. O título deve ficar acima da figura. Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. 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 parênteses.

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 artigo 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).

Referências

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, v.16, n.3, p.11-26, 2015. 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) 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.

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.