



Nutri·Time

Revista Eletrônica

# Conservação pós-colheita de abobrinha revestida com cobertura comestível de fécula de mandioca

*Cucurbita moschata*, revestimento, análise físico-química.

Jhenyfer Caroliny de Almeida<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Tecnóloga em Alimentos - Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí. \*E-mail: jhenyfer.caroliny@outlook.com.

## RESUMO

As frutas e hortaliças são alimentos altamente perecíveis e por isso, diversos trabalhos têm sido realizados para o aumento da sua vida útil. A abobrinha é pertencente à família das cucurbitáceas e devido à ampla aceitação popular, possui grande relevância entre as hortaliças, dado que a cultivar menina brasileira é destacada. Respondendo à demanda por produtos seguros e de qualidade, percebe-se que aumentou a verificação da eficácia dos filmes e revestimentos comestíveis, a exemplo da fécula de mandioca, na extensão de vida útil de alimentos. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a conservação pós-colheita de abobrinha do cultivar Menina Brasileira revestida com cobertura comestível à base de fécula de mandioca nas concentrações de 0%, 1%, 2% e 3% durante 10 dias. Por meio dos resultados percebe-se que o uso de fécula de mandioca não foi eficiente em prolongar a vida útil pós-colheita da abobrinha menina brasileira, dado que apresentou comportamento reverso, uma vez que, as amostras com 0% de fécula de mandioca apresentaram melhor aparência e textura, além dos resultados dos parâmetros físico-químicos terem sido lineares.

**Palavras-chave:** *Cucurbita moschata*, revestimento, análise físico-química.

Vol. 18, Nº 03, maio/jun de 2021

ISSN: 1983-9006

[www.nutritime.com.br](http://www.nutritime.com.br)

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

## POST-HARVEST PRESERVATION OF EDIBLE ZUCCHINI COATED WITH MANIOC STARCH ABSTRACT

Fruits and vegetables are highly perishable foods and so many work has been done to increase their shelf life. The zucchini belongs to the cucurbit family and due to the wide popular acceptance, it has great relevance among the vegetables, since the Brazilian girl cultivar is highlighted. Responding to the demand for safe and quality products, it is clear that the effectiveness of edible films and coatings, such as cassava starch, has been increased in extending the shelf life of foods. Thus, the objective of the present study was to evaluate the postharvest conservation of zucchini of the cultivar Girl Brazilian coated with edible cassava starch cover at concentrations of 0%, 1%, 2% and 3% for 10 days. The results show that the use of cassava starch was not efficient in prolonging the postharvest life of Brazilian zucchini, since it presented a reverse behavior, since samples with 0% cassava starch showed better appearance and texture, and the results of the physicochemical parameters were linear.

**Keyword:** *Cucurbita moschata*, coating, chemical physical analysis.

## INTRODUÇÃO

As frutas e hortaliças são consideradas alimentos perecíveis (Brasil, 2009), devido ao elevado teor de umidade, textura que facilita a danificação, altas taxas respiratórias e de produção de calor (CHITARRA & CHITARRA, 2005). E por isso, a solução de perdas pós-colheita são uma importante estratégia para o aumento da disponibilidade destes alimentos (FAO, 2011). A abobrinha (*Cucurbita pepa*) é pertencente à família das cucurbitáceas e devido à ampla aceitação popular, possui grande relevância entre as hortaliças (CASALORI *et al.*, 2009). No Brasil, a abobrinha está entre as dez hortaliças de maior valor econômico (CARPES *et al.*, 2008), sendo a Menina Brasileira (*Cucurbita moschata*), a cultivar de grande destaque (CASALORI *et al.*, 2009).

O uso de fontes naturais renováveis tem se destacado frente aos aditivos químicos e recebido o suporte de políticas de preservação ambiental aliada à preocupação com a saúde. Assim, torna-se viável o desenvolvimento de processos sustentáveis de origens naturais (BIZZO; HOVELL E REZENDE, 2009; SILVA *et al.*, 2016). Neste sentido, são necessários estudos sobre as tecnologias que auxiliem na conservação pós-colheita de vegetais, como no caso dos revestimentos comestíveis, que além de serem naturais não agridem o meio ambiente (SERPA *et al.*, 2014).

Através da demanda por produtos seguros e de qualidade, a verificação da eficácia dos filmes e revestimentos comestíveis na extensão de vida útil de alimentos tem sido estudados (DURANGO, SOARES & ARTEAGA, 2011). Desta forma, as novas tecnologias desenvolvidas das embalagens possibilitam funções que vão além das básicas já conhecidas (MONTES, NETA & CRUZ, 2013). As embalagens elaboradas à base polímeros naturais destacam-se, principalmente, quanto à sua biodegradabilidade e facilidade de obtenção (BRITO *et al.*, 2011).

A fécula de mandioca é um polímero natural que pode ser empregado para a aplicação de revestimentos comestíveis, cuja transparência e boa resistência às trocas gasosas são exemplos das suas boas características (PEREIRA *et al.*, 2006).

Assim, o desenvolvimento e aplicação de coberturas comestíveis à base de polímeros naturais, como a fécula de mandioca, com o objetivo de prolongar as características dos alimentos, pode ser uma ferramenta alternativa de conservação pós-colheita.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a conservação pós-colheita de abobrinha do cultivar Menina Brasileira revestida com cobertura comestível a base de fécula de mandioca, em diferentes concentrações e tempos.

## METODOLOGIA

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Físico-Química e Química, do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Goiás. As abobrinhas foram adquiridas, aleatoriamente, em supermercados locais (Pires do Rio, GO), no estágio de maturação em que são normalmente comercializados. Logo após, foram higienizadas com detergente neutro e imersas em solução de cloro a 200 ppm por dez minutos. Após secagem ao ar, os frutos foram fatiados em fatiador inox e submetidos aos tratamentos em imersão por um minuto, no qual o excesso foi escorrido sobre papel toalha.

Os tratamentos empregados foram: T0 (0% de fécula de mandioca); T1 (Fécula de mandioca 1%), T2 (fécula de mandioca 2%) e T3 (Fécula de mandioca 3%). Em seguida, as amostras foram acondicionadas em embalagens plásticas rígidas e armazenadas por 0, 2, 4, 6, 8 e 10 dias sob-refrigeração (10°C). Ao final de cada um destes períodos, foram avaliados a perda de massa (%), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e relação SS/AT segundo recomendações do Instituto Adolf Lutz (2008).

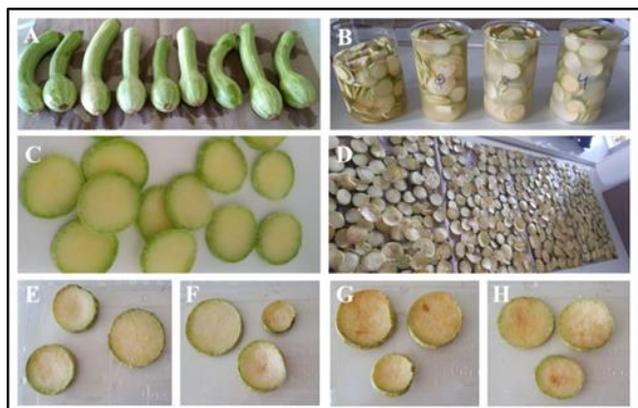
As formulações dos revestimentos foram obtidas por meio do aquecimento da fécula de mandioca em água sob agitação, aquecendo-se a suspensão até 70°C. A fécula, de coloração branca e aparência limpa sem resíduos, foi adquirida em comércio local da cidade de Pires do Rio, Goiás. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 6 (tratamentos x dias de análise), com três repetições. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e comparação de médias pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância, através do software R (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises foram interrompidas no dia 6 de armazenamento, devido ao estado das amostras que se encontravam impróprias para o consumo, com início de características sensoriais desagradáveis (Figura 1), indicando assim que os tratamentos não promoveram a estabilidade das amostras nos dias programados.

Em comparação com as amostras iniciais e após 6 dias de armazenamento, observa-se que, para ambos os tratamentos, essas últimas adquiriram aspecto de ressecamento, dado que para os tratamentos T3 e T4 (Figura 1.G e H), houve escurecimento. Desta forma, os tratamentos com revestimento comestível de 0% e 1% (Figura 1. E e F) de fécula de mandioca mostraram-se mais eficientes ao conservar os aspectos sensoriais das amostras, em especial a textura e aparência.

**FIGURA 1-** Amostras de abobrinha menina brasileira higienizadas (A), amostras submetidas aos tratamentos, da esquerda para a direita, 0%, 1%, 2% e 3% de fécula de mandioca respectivamente (B), amostras fatiadas antes (C) e após a aplicação dos tratamentos (D), amostras T1 (E), T2 (F), T3 (G) e T4 (H) após 6 dias de armazenamento



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Por meio da tabela 1, percebe-se que não houve efeito dos tratamentos para a variável Relação SS/ATT, embora os valores absolutos tenham sido maiores com o aumento da concentração da fécula na suspensão. Assim, indica que os tratamentos não foram eficazes em retardar o processo de maturação da amostra, uma vez que quanto maior a relação SS/ATT, maior é o índice de maturação, já que com o amadurecimento dos frutos os ácidos são convertidos em açúcares, como defendem Costa & Balbino (2002).

**TABELA 1-** Valores médios de perda de massa (%) e relação SS/ATT de frutos de abobrinha menina brasileira, revestidos com fécula de mandioca a 0%, 1%, 2% e 3% após 6 dias de armazenamento

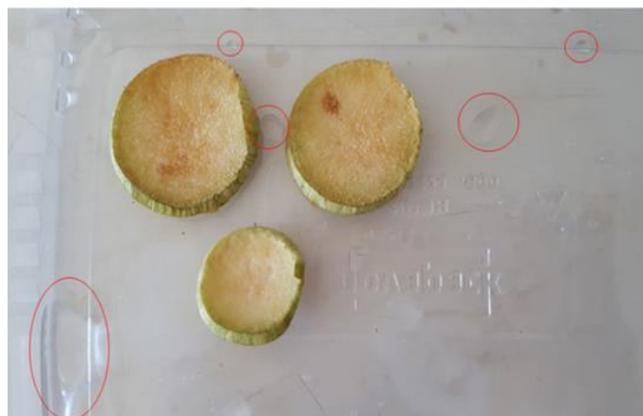
% Fécula	Perda de massa (%)	Relação SS/ATT
0	34,02b	0,45a
1	40,18a	0,56a
2	40,84a	0,59a
3	32,12b	0,48a
Média	37,10	0,52
C. V. %	19,12	0,00

Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pela autora.

Quanto à perda de massa, os tratamentos com 0% e 3% de fécula de mandioca não apresentaram diferença estatística. Apesar de não haver um limite de tolerância de perda de massa para a abobrinha, no dia de análise 6 com perda de massa média de 37,10%, os frutos foram considerados inviáveis para comercialização. Também não se pode afirmar que a perda de massa das amostras seja totalmente a perda de massa do fruto, uma vez que, pode ter sido evaporada água do revestimento, evidenciada pela presença de gotículas de água nas bandejas (Figura 2).

**FIGURA 2-** Bandejas com as amostras do tratamento com 2% de fécula de mandioca e presença visível de gotículas de água



Círculos vermelhos mostram as gotículas de água.

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados de pH e acidez nos frutos da abobrinha durante o armazenamento são demonstrados na Tabela 2. Nota-se que para a amostra com 0% de fécula de mandioca os resultados

apresentaram comportamento uniforme, dado que o pH e acidez apresentaram um leve aumento com o decorrer do tempo de análise, em contraste dos demais tratamentos.

**TABELA 2-** Resultados médios de pH, acidez total (ácidos totais em g/100mL) e sólidos solúveis de amostras de abobrinha menina brasileira revestida com fécula de mandioca a 0%, 1%, 2% e 3% em 0 e 3 dias de armazenamento

Tempo de armazenamento (0)			
% fécula	pH	Acidez (ácidos totais g/100mL)	SS
0	8,14±0,10	1,47±0,18	4±0,33
1	7,64±0,07	2,35±0,12	4±0,33
2	8,37±0,39	2,15±0,05	4±0,33
3	6,37±0,16	2,48±0,01	5±0,00
Tempo de armazenamento (3)			
% fécula	pH	Acidez (ácidos totais g/100mL)	SS
0	8,26±0,35	1,54±0,04	4±0,33
1	7,74±0,18	1,57±0,03	3±0,00
2	6,60±0,05	1,78±0,01	3±0,00
3	6,27±0,01	1,93±0,00	4±0,00

Fonte: Elaborada pela autora.

Em geral, os ácidos orgânicos reduzem em decorrer com o amadurecimento (CHITARRA & CHITARRA, 2005). O pequeno aumento na acidez pode ser justificado devido os frutos da abobrinha, cultivar menina brasileira, utilizados nesse trabalho são colhidos ainda na forma imatura. Ainda, esse aumento pode ter ocorrido também devido a grande perda de vapor d'água pela transpiração, conduzindo a maior concentração de ácidos orgânicos. O Instituto Adolfo Lutz (2008) defende que esses parâmetros são importantes na avaliação da conservação do alimento, uma vez que, o pH e a acidez tem a capacidade inibitória de atividade enzimática e microbiológica.

Os valores médios de sólidos solúveis observados no presente trabalho estão próximos ao observado por Araújo (2014), que ao avaliar a qualidade pós-colheita de abobrinha menina brasileira obteve sólidos solúveis de 4,03 a 5,07° Brix. Percebe-se que o teor de sólidos solúveis para os tratamentos com fécula de mandioca reduziram com o tempo de armazenamento, o que não ocorreu com a amostra

sem tratamento (0%). Isso pode ser devido à abobrinha ser classificada como um fruto não climatérico, e por isso, esperava-se que não houvesse aumento no teor de sólidos solúveis após a colheita (KADER, 2002). Quanto à redução no teor de sólidos solúveis nos demais tratamentos, pode-se inferir que houve evaporação do revestimento comestível, assim houve perda de água e fécula de mandioca.

O uso de fécula de mandioca neste trabalho não foi eficiente em prolongar a vida útil pós-colheita da abobrinha menina brasileira, como observado por Souza *et al.* (2009), ao trabalharem com frutos da berinjela revestidos com fécula de mandioca. Serpa *et al.* (2014), ao trabalharem com a conservação de manga revestida com fécula de mandioca, observaram que não houve influencia na maioria das características pós-colheita avaliadas.

## CONCLUSÃO

As amostras, avaliadas até o dia 6 de análise, apresentaram elevada perda de massa e início de deterioração observada visualmente por meio do escurecimento da superfície e alterações na textura, dado que foram menos evidentes com amostras sem tratamento, seguidas de menores concentrações de fécula de mandioca.

Além do tratamento com 0% de fécula de mandioca ter apresentado melhor aparência ao final das análises, os resultados das análises físico-químicas apresentaram comportamento linear. A presença das gotículas de água nas bandejas podem ter indicado a respiração do fruto, atestando a ineficácia dos tratamentos, já que os revestimentos comestíveis tem o objetivo reduzir a sua taxa respiratória.

Conclui-se que a conservação pós-colheita de abobrinha menina brasileira com revestimento comestível à base de fécula de mandioca, em todas as concentrações testadas, mostrou-se ineficiente para o aumento da sua vida útil.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. F. **Alterações pós-colheita e resposta ao etileno de frutos de abobrinha 'Menina Brasileira'**. Minas Gerais, MG: Viçosa, Dissertação em Fitotecnia, 68 p., 2014.

- BIZZO, H. R.; HOVELL, A. M. C.; REZENDE, C. M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. São Paulo, SP: **Química Nova**, v. 32, n. 3, 588-594, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde – MS / Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **A Política Nacional de Alimentação e Nutrição e as Iniciativas para aumentar o consumo de frutas e hortaliças no Brasil**. 5º Congresso Pan Americano de incentivo ao consumo de frutas e hortaliças para a promoção da saúde. Brasília-DF, Brasil, 21-24 setembro 2009.
- BRITO, G. F., AGRAWAL, P., ARAÚJO, E. M., MÉLO, T. J. A. Biopolímeros, Polímeros Biodegradáveis e Polímeros Verdes. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, 6(2), 127-139, 2011.
- CASAROLI, D.; GARCIA, D. C.; MENEZES, N. L.; MUNIZ, M. F. B.; MANFRON, P. A. Testes para determinação do potencial fisiológico de sementes de abóbora. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 31, n. 2, p. 337- 343, 2009.
- CARPES, R. H.; LÚCIO, A. D.; STORCK, L.; LOPES, S. J.; ZANARDO, B.; PALUDO, A. L. Ausência de frutos colhidos e suas interferências na variabilidade da fitomassa de frutos de abobrinha italiana cultivada em diferentes sistemas de irrigação. **Revista Ceres**, v. 55, n. 6, p. 590-595, 2008.
- CHITARRA, M. I. F. & CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras, UFLA, 2 ed., 785 p., 2005.
- COSTA, A. F. S.; BALBINO, J. M. S. **Características da fruta para exportação e normas de qualidade**. In: FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U. (Eds.). Mamão: pós-colheita. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, (Série Frutas do Brasil, 21), p. 12-18, 2002.
- DURANGO, A. M.; SOARES, N. F.; ARTEAGA, M. R. Filmes y revestimientos comestibles como empaques activos biodegradables em la conservación de alimentos filmes e revestimientos comestíveis como embalagem ativa biodegradável na conservação de alimentos. **Biotecnología enel Sector Agropecuario y Agroindustrial**, v. 9, p. 112-118, 2011.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Global food losses and food waste. International Congress Save Food. Rome, 2011. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>. Acesso em: 07 de maio de 2019.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: IMESP, 4 ed., 1020 p., 2008.
- KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops, third edition**. University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication 3311, 535p, 2002.
- MONTES, S. S.; NETA, L. G. S.; CRUZ, R. S. Óleos essenciais em embalagens para alimentos – Revisão de literatura de 2000 a 2012. **Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v.5, n. 1/2, 11 p., 2013.
- PEREIRA, M. E. C.; SILVA, A. S.; BISPO, A. S. R.; SANTOS, D. B.; SANTOS, S. B. SANTOS, V. J. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1116-1119, 2006.
- SILVA, J. B.; CANTON, D. R.; CASARIN, F.; FAION, A. M.; SONZA, E.; BORDIGNON, S. **Desenvolvimento de sorvete de azeite de oliva extravirgem**. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 5 p., 2016.
- SERPA, M. F. P.; CASTRICINI, A.; MITSUBUZI, G. P.; MARTINS, R. N.; BATISTA, M. F.; ALMEIDA, T. H. Conservação de manga com uso de fécula de mandioca preparada com extrato de cravo e canela. Viçosa: **Revista Ceres**, v. 61, n. 6, p. 975-979, 2014.
- SOUZA, P. A.; AROUCHA, E. M. M.; SOUZA, A. E. D.; COSTA, A. R. F. C.; FERREIRA, G. S.; NETO, F. B. Conservação pós-colheita de berinjela com revestimentos de fécula de mandioca ou filme de PVC. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 235-23, 2009.