

COUTO, H. G. S. A., SENA, E. O. A., PAIXÃO, A. R. C., SILVEIRA, M. P. C., SANTOS, P. L. S., CARNELOSSI, M. A. G., OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G., 2015. Efeito do uso de revestimento comestível a base de alginato na conservação de pimentão verde. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

## **Efeito do uso de revestimento comestível a base de alginato na conservação de pimentão verde**

**Hyrlla G. S. de A. Couto<sup>1</sup>; Edinaldo O. A. Sena<sup>1</sup>; Airles R. da C. Paixão<sup>1</sup>; Maria P. C. Silveira<sup>1</sup>; Patrícia L. S. Santos<sup>1</sup>; Marcelo A. G. Carnelossi<sup>1</sup>, Luís F. G. de Oliveira Júnior<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFS – Universidade Federal de Sergipe- Av Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristovão - SE., [hyrllagrazielle@hotmail.com](mailto:hyrllagrazielle@hotmail.com), [senaoca@gmail.com](mailto:senaoca@gmail.com), [airlespaixão@hotmail.com](mailto:airlespaixão@hotmail.com), [priscillinha7@yahoo.com.br](mailto:priscillinha7@yahoo.com.br), [agro\\_paty@hotmail.com](mailto:agro_paty@hotmail.com), [carnelossi@ufs.br](mailto:carnelossi@ufs.br), [ifg.ufs@gmail.com](mailto:ifg.ufs@gmail.com)

### **RESUMO**

A cadeia produtiva do pimentão (*Capsicum annuum* L.) possui um grande desafio que é reduzir as perdas pós-colheita dos frutos. O uso de revestimentos comestíveis tem sido reconhecido como um meio eficaz para aumentar a vida útil de frutos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a conservação pós-colheita de pimentões utilizando revestimento comestível à base de alginato de sódio. Os frutos utilizados foram mergulhados em suspensões 1e 3% de alginato de sódio por um minuto. O tratamento controle constituiu-se de pimentões sem imersão em alginato. Os pimentões foram secos ao ar em temperatura ambiente do laboratório (17±1°C) e armazenados em expositores a 7±1°C e 87% de umidade relativa por quinze dias. A cada três dias de armazenamento Foram avaliados a perda de massa fresca (%), a firmeza do fruto (N), e a atividade da enzima pectinametilesterase (PME). Os frutos revestidos com 3% e 1% de alginato apresentaram maior firmeza em relação ao controle, menor atividade da enzima pectinametilesterase, e menor perda de massa fresca durante o período de armazenamento.

**PALAVRA-CHAVE:** *Capsicum annuum* L., alginato e pós-colheita.

### **ABSTRACT**

#### **Effect the use of edible coating the base alginate in green chili conservation**

Despite the great importance the commercial production chain chili (*Capsicum annuum* L.) has a great challenge is to reduce post-harvest losses. The use of edible coating has been recognized as an effective means to increase the shelf life of fruits

Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças (CD ROM), Maio de 2015.

COUTO, H. G. S. A., SENA, E. O. A., PAIXÃO, A. R. C., SILVEIRA, M. P. C., SANTOS, P. L. S., CARNELOSSI, M. A. G., OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G., 2015. Efeito do uso de revestimento comestível a base de alginato na conservação de pimentão verde. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

protecting the surface thereof. The objective of this study was to evaluate the post-harvest peppers life using edible coating the basis of sodium alginate. The fruits were immersed in suspensions 1 and 3% sodium alginate for a minute. The control treatment consisted without immersion in alginate. The peppers were dried by exposure to air in the ambient room temperature ( $17 \pm 1$  ° C) and stored in exhibitors at  $7 \pm 1$  ° C and 87% RH for fifteen days. The design was completely randomized in a factorial 3 x 6 (treatment x time) with three replicates per treatment. Were evaluated every three days of storage the fresh weight loss (%), the firmness of the fruit (N), and activity of the enzyme pectin methyl esterase (PME). The fruits coated with 3% and 1% alginate presented during storage time more firmer, lower activity of the enzyme pectin methyl esterase, and less loss of weight than the uncoated fruits for up to 15 days.

**Keywords:** *Capsicum annuum* L., alginate and postharvest.

## INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.), pertencente à família Solanaceae, é uma planta perene de clima tropical, cultivado em toda parte do território brasileiro apresentando grande importância econômica (LEMOS et al., 2008; LEME, 2012).

O pimentão apresenta uma alta perecibilidade, sendo que os danos microbiológicos, e as injúrias mecânicas estão dentre as principais causas potenciais de perdas observadas (GUERRA et al. 2014).

A atividade da pectinametilesterase (PME) a também pode causar perdas em pimentões durante o amadurecimento, essa enzima catalisa a desmetilação do carbono seis do grupo carboxílico dos resíduos de galacturosil da pectina, desesterificando-os (RESENDE et al., 2004).

Como medida importante na conservação de hortaliças, os revestimentos comestíveis vêm sendo cada vez mais utilizados. O principal objetivo é reduzir os danos causados pelos agentes de ordem microbiológica, química e física (AZEREDO, et al., Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças (CD ROM), Maio de 2015).

COUTO, H. G. S. A., SENA, E. O. A., PAIXÃO, A. R. C., SILVEIRA, M. P. C., SANTOS, P. L. S., CARNELOSSI, M. A. G., OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G., 2015. Efeito do uso de revestimento comestível a base de alginato na conservação de pimentão verde. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

2010). O uso de revestimentos como o alginato pode manter a qualidade, preservar a textura e valor nutricional do produto, pois contribuem na redução das trocas gasosas e perda ou ganho excessivo de água elevando-se o tempo de vida útil em produtos perecíveis. (ASSIS et al., 2008).

O alginato de sódio, conhecido comercialmente como sal de sódio do ácido alginico é um polissacarídeo derivado a partir das algas marinhas marrons (Phaeophyceae) com propriedade espessante, geleificante e estabilizante. Constitui-se como um copolímero linear composto de resíduos com ligação glicosídicas com o ácidoβ-D-manurônico (M) e de ácido α-L-gulurônico (G) (1,4) (PINHEIRO *et al.*, 2010). O alginato por exemplo, foi aplicado em frutos inteiros de melão por Oliu et al. (2008), e por Grau et al. (2007) em maçãs. Em ambos os trabalhos foi comprovado eficácia do alginato de sódio na conservação da qualidade das frutas, prolongando a vida de prateleira em 15 dias, fato este devido à diminuição da produção de etileno responsável pelo amadurecimento das frutas.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações do revestimento à base de alginato de sódio, na conservação pós-colheita de pimentão, submetidos a  $7\pm 1^{\circ}\text{C}$  por até 15 dias de armazenamento.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os frutos de pimentão verde (*Capsicum annuum* L.) utilizados nesse trabalho foram obtidos junto a um fornecedor comercial no CEASA em Aracaju, Sergipe, Brasil.

Os frutos foram selecionados e padronizados em função da aparência, tamanho, cor, e integridade física, lavados em água corrente, e em seguida sanitizados por imersão em água clorada a  $5^{\circ}\pm 1\text{C}$  ( $200\text{ mg.L}^{-1}$  de cloro ativo), por dez minutos, e enxague por mesmo período ( $3\text{ mg.L}^{-1}$  de cloro ativo,  $5^{\circ}\pm 1\text{C}$ ).

Para a elaboração dos revestimentos foram preparadas soluções aquosas contendo 1 e 3% de alginato de sódio em pó dissolvidos em água destilada. As soluções foram preparadas e em seguida gelatinizadas e aquecidas em forno micro-ondas, com 700W de potência por aproximadamente 10 minutos e em seguida foram expostos a temperatura ambiente, até a temperatura de  $19^{\circ}\text{C}$ .

As amostras de pimentão foram imersas nas soluções de revestimentos nas concentrações de 1 e 3 % de alginato de sódio por um minuto, e uma parcela foi imersa

COUTO, H. G. S. A., SENA, E. O. A., PAIXÃO, A. R. C., SILVEIRA, M. P. C., SANTOS, P. L. S., CARNELOSSI, M. A. G., OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G., 2015. Efeito do uso de revestimento comestível a base de alginato na conservação de pimentão verde. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

apenas em água destilada, constituindo-se o controle, em seguida os frutos foram secos a temperatura do ambiente de processamento com aproximadamente  $17\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Depois de revestidos os frutos foram acondicionados em bandejas de poliestireno com capacidade para 500g de frutos, cobertos com filme PVC e armazenados em expositor com circulação de ar, a temperatura de  $7\pm 1^{\circ}\text{C}$  por 15 dias.

Durante o período de armazenamento foram retiradas amostras, a cada três dias para determinação da perda de massa, firmeza, atividade da enzima pectinametilesterase.

A perda de massa foi determinada pela diferença entre a massa inicial e a massa final utilizando uma balança digital com 0,01 g de sensibilidade e expressa em porcentagem da massa inicial. A firmeza dos frutos foi determinada utilizando um penetrômetro McCormick modelo FT 327, com ponteira cilíndrica de 5mm de diâmetro, e os resultados expressos em Newtons (N). A atividade da enzima pectinametilesterase foi determinada de acordo com a metodologia de Jen e Robinson (1984), e expressa em unidade de atividade enzimática por min ( $\text{UAE min}^{-1}$ ).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial  $3\times 6$ , correspondentes a três concentrações de alginato de sódio (0, 1% e 3%) e seis tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12 e 15 dias armazenamento), com 3 repetições constituída por 2 frutos por parcela. As variáveis avaliadas foram submetidas à análise de variância, a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As mesmas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico ASSISTAT 7.7 Beta.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com relação à firmeza dos frutos, foi verificado a partir do 12º dia de armazenamento diferenças significativas entre os tratamentos a 5% de significância pelo teste de tuckey ( $p<0,05$ ). Na Fig. 1(a), é possível observar que de um modo geral, a firmeza dos pimentões tratados com o alginato de sódio apresentaram aumento durante o período de armazenamento, quando comparado aos pimentões sem revestimento (controle). Diferentemente da maioria dos frutos, os pimentões não apresentaram uma redução da firmeza ao longo do período de armazenamento. Para Cortez-Veja et al.

COUTO, H. G. S. A., SENA, E. O. A., PAIXÃO, A. R. C., SILVEIRA, M. P. C., SANTOS, P. L. S., CARNELOSSI, M. A. G., OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G., 2015. Efeito do uso de revestimento comestível a base de alginato na conservação de pimentão verde. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

(2013), é possível que os valores de firmeza sejam influenciados pela perda de massa; considerando-se que a perda de umidade promova a formação de um tecido superficial mais resistente, tornando a superfície do fruto mais firme, o que não ocorreu com os pimentões das amostras controle. Esta perda de firmeza no controle pode estar relacionada à ação de enzimas que degradam a parede celular como pectinametilesterase. Resultado semelhante foi encontrado por Meneghel et al., (2008), em amoras preta, ao analisar a influência da aplicação do alginato de sódio.

Com relação à atividade da enzima pectinametilesterase, verificou-se que o tratamento sem aplicação de revestimento (controle), diferiu significativamente dos tratamentos com revestimento a 5% de significância pelo teste de tuckey (Figura 1-b) após 12 dias de armazenamento. A pectinametilesterase participa do processo de amaciamento de frutos e conseqüentemente aumento nos teores de pectina solúvel (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2004). A atividade da enzima pectinametilesterase correlaciona-se com os dados de firmeza apresentados neste trabalho, pois nos tempos 0, 6 e 9 não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos para a firmeza, e a atividade da enzima pectinametilesterase (Figura 1). Contudo, a partir de 12 dias verificou-se que amostras não revestidas apresentaram menor firmeza, o que está evidenciado na análise de atividade da enzima pectinametilesterase, pois neste mesmo período a atividade desta enzima aumentou significativamente nas amostras controle, o que pode ter levado ao amolecimento destes frutos. Segundo Ali et al. (2004) o início da perda da firmeza dos frutos de carambola ocorre com o aumento da atividade da PME, estes autores verificaram que o aumento da atividade da PME também acompanha a perda na firmeza da polpa durante o amadurecimento de frutos de goiaba, banana, carambola e mamão.

Pôde-se verificar também que durante o período de armazenamento, houve perda de massa dos frutos (Figura 2), sendo que a maior perda de massa ocorreu nos frutos não revestidos (controle). Revestimentos de alginato (1% e 3%) retardaram significativamente a perda de massa em pimentões, melhor efeito pôde ser verificado no tratamento com 1% de alginato (Figura 2). Isso evidencia que os revestimentos com 1% de alginato são semipermeáveis, e que o fruto continuou respirando, transpirando, e perdendo água, porém em menor quantidade em relação ao controle. Frutos revestidos

COUTO, H. G. S. A., SENA, E. O. A., PAIXÃO, A. R. C., SILVEIRA, M. P. C., SANTOS, P. L. S., CARNELOSSI, M. A. G., OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G., 2015. Efeito do uso de revestimento comestível a base de alginato na conservação de pimentão verde. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

com 3% apresentaram maior perda de massa quando comparados aos revestidos com 1% de alginato. Comportamento semelhante foi verificado em melões revestidos com 3% de fécula de mandioca armazenados a temperatura ambiente, por Batista et al. (2007). Estes autores atribuíram a maior perda de massa nos frutos com maior concentração de revestimento, a ocorrência de processos fermentativos e afirmam que o uso de grandes concentrações de revestimento associado ao uso de filmes de PVC são inapropriados para conservação de frutos na pós-colheita o que pode ter ocorrido com os pimentões estudados. O comportamento verificado nas amostras de pimentões, também pode ser explicado pela presença do revestimento dificultando a perda de vapor de água, e fechamento dos estômatos reduzindo a transpiração e a atividade de microrganismos (BISEN et al., 2012).

De acordo com os resultados descritos, entre os tratamentos avaliados revestimentos 1 e 3% de alginato de sódio, possibilitaram maior firmeza em pimentões, menor atividade da enzima pectinametilesterase, menor perda de massa, e melhor aparência por até 15 dias de armazenamento. Amostras revestidas com alginato de sódio demonstraram brilho superior quando comparados a não revestidos (controle), porém o uso de 3% de alginato de sódio levou o produto a entrar em processo fermentativo e, portanto, senescer mais rapidamente. Dessa forma, recomenda-se o uso de até 1% de alginato de sódio na conservação de pimentões verdes.

## REFERÊNCIAS

ALI, Z.M.; CHIN, L.; MARIMUTHU, M. e LAZAN, H. Low temperature storage and modified atmosphere packaging of carambola fruit and their effects on ripening related texture changes, wall modification and chilling injury symptoms. **Postharvest Biology and Technology**. v. 33, p. 181-192, 2004.

ASSIS, O. B. G.; FORATO, L. A.; BRITTO, D. Revestimentos comestíveis protetores em frutos minimamente processados. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 160, p. 99-106, 2008.

AZEREDO, H.M.C.; BRITTO, D.; ASSIS, O.B.G. Chitosan Edible Films and Coatings – A review. In: Davis, S.P. (ed.) Chitosan: manufacture, properties and usage, Happaug. **Nova Science**, p.179-194, 2010.

BATISTA, P. F.; SANTOS, A. E. O.; PIRES, B. F. D.; PEIXOTO, A. R.; ARAGÃO, C. A. Utilização de filmes plásticos e comestíveis na conservação pós-colheita de melão amarelo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 4, Dec. 2007.

Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças (CD ROM), Maio de 2015.

COUTO, H. G. S. A., SENA, E. O. A., PAIXÃO, A. R. C., SILVEIRA, M. P. C., SANTOS, P. L. S., CARNELOSSI, M. A. G., OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G., 2015. Efeito do uso de revestimento comestível a base de alginato na conservação de pimentão verde. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

BISEN, A.; PANDEY, S. K.; PATEL, N. Efeito do revestimento de pele em prolongar a vida de prateleira de frutas kagzi limão (*Citrus aurantifolia* Swingle). **Jornal da Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 49, pp. 753-759, 2012.

CORTEZ-VEJA, W.R.; PIOTROWICZ, I. B. B.; PRETICE, C.; BORGES, C. D. Conservação de mamão minimamente processado com uso de revestimento comestível à base de goma xantana. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 34, n. 4, p. 1753-1764, 2013.

GRAU, M.A.R.; TAPIA, M.S.; BELLOSO, O.M. 2007. Using polysaccharide-based edible coatings to maintain quality of fresh-cut Fuji apples. **Food Science and Technology**, v.41, p.139-147, 2007.

GUERRA, A. M. N. M.; FERREIRA, J. B. A.; COSTA, A. C. M.; TAVARES, P. R. F.; MARACAJÁ, P. B.; COELHO, D. C.; ANDRADE, M. E. L. Perdas pós-colheita em tomate, pimentão e cebola no mercado varejista de Santarém – PA. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 3, p. 08-17, jul - set, 2014.

JEN, J.J.; ROBINSON, M.L.P. Pectolytic enzymes in sweet bell peppers (*Capsicum annuum* L.). **Journal of Food Science**, Chicago, v.49, n.4, p.1085-1087, 1984.

LEME, S.C. **Qualidade pós-colheita de pimentões produzidos em sistema orgânico**. 117f. 2012. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, 2012.

LEMOS, O.L. *et al.* Conservação do pimentão 'Magali R' em duas condições de armazenamento associada à atmosfera modificada. **Magistra**, Cruz das Almas, v.20, n.1, p.06-15, 2008.

MENEGHEL, R. F. A.; BENASSI, M. T.; YAMASHITA, F. Revestimento comestível de alginato de sódio para frutos de amora preta (*Rubus ulmifolius*). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n.3, p. 609-618, 2008.

OLIU, O.G.; FORTUNY, S.R.; BELIOSO, M.O. Using polysaccharide-based edible coatings to enhance quality and antioxidant properties of fresh-cut melon. **Food Science and Technology**, v. 41, p.862-1870, 2008.

OLIVEIRA JUNIOR, E. N.; SANTOS, C. D.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, J. Z. L. ALTERAÇÕES PÓS-COLHEITA DA “FRUTA-DE-LOBO” (*Solanum lycocarpum* St. Hil.) DURANTE O AMADURECIMENTO: Análises físico-químicas, químicas e enzimáticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 3, p. 410-413, 2004.

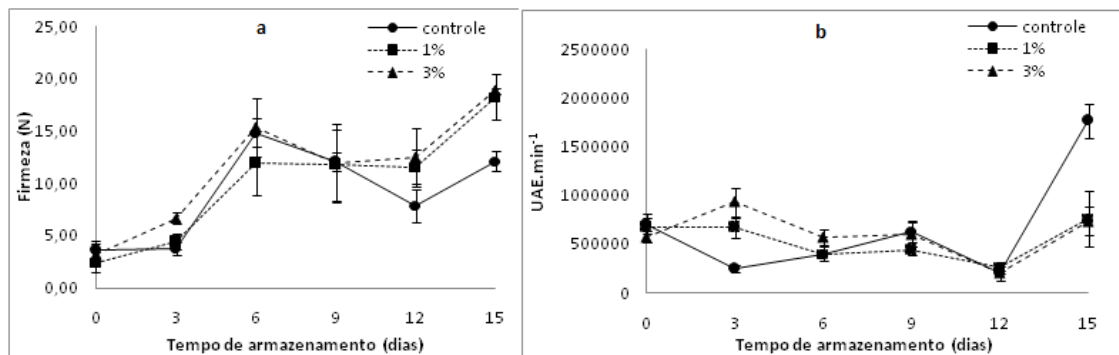
PINHEIRO, A.C. *et al.* Utilização de revestimentos/filmes edíveis para aplicações alimentares. **Boletim de Biotecnologia**, Braga, v. 85, p. 18-28.

2010.

RESENDE, J.M. *et al.* Atividade de enzimas pectinametilesterase e poligalacturonase durante o amadurecimento de tomates do grupo multilocular. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.206-212, 2004.

Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças (CD ROM), Maio de 2015.

COUTO, H. G. S. A., SENA, E. O. A., PAIXÃO, A. R. C., SILVEIRA, M. P. C., SANTOS, P. L. S., CARNELOSSI, M. A. G., OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G., 2015. Efeito do uso de revestimento comestível a base de alginato na conservação de pimentão verde. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.



**Figura 1:** Firmeza(N) (a-esquerda) e Atividade da enzima pectinmetilesterase (b-direita) de pimentões com diferentes concentrações de revestimento comestível a base de alginato de sódio (1% e 3%) controle (sem revestimento), armazenados por 15 dias a  $7 \pm 1^\circ\text{C}$ . **Figure 1:** Firmness (N) (a- left) and pectinmetilesterase activity of enzyme (B-right) chilli edible coating with different concentrations of the base of sodium alginate (1% and 3%) control (without coating), stored for 15 days to  $7 \pm 1^\circ\text{C}$ .

**Figura 2:** Perda de massa fresca (%) de pimentões com diferentes concentrações de revestimento comestível a base de alginato de sódio (1% e 3%) controle (sem revestimento), armazenados por 15 dias a  $7 \pm 1^\circ\text{C}$ . **Figure 2:** Fresh Weight loss (%) of edible coating peppers with different concentrations of the base of sodium alginate (1% and 3%) control (without coating), stored for 15 days at  $7 \pm 1^\circ\text{C}$ .