

# AValiação DO EFEITO DO REVESTIMENTO NANOLAMINADO CONSTITUÍDO POR ALGINATO E QUITOSANA NA VIDA DE PRATELEIRA DO UMBU.

Lucas Cristiano da Silva Siqueira<sup>1</sup>; Maria das Graças Carneiro da Cunha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Biomedicina – CCB – UFPE; E-mail: luccas\_bio@hotmail.com,

<sup>2</sup>Docente/pesquisador do Depto de Bioquímica – CCB – UFPE. E-mail:mgcc@ufpe.br

**Sumário:** Este trabalho avaliou o efeito de um revestimento nanolaminado, obtido a partir dos polissacarídeos alginato e quitosana, na conservação pós-colheita do umbu. Os frutos foram uniformizados de acordo com o tamanho, cor, e estágio de maturação. Em seguida foram separados em dois grupos, um que recebeu o revestimento (grupo teste) e outro que não foi revestido (grupo controle), e armazenados a 8°C durante 20 dias. Ambos os grupos foram avaliados quanto a perda de massa, teor de sólidos solúveis totais, pH, acidez, peroxidação lipídica, análise microbiológica e atributos sensoriais. Os Resultados indicam que o revestimento nanolaminado mostrou-se eficaz em manter os valores mais baixos de pH, perda de massa e teor de sólidos solúveis totais, também promoveu o aumento do nível de acidez titulável. A presença do revestimento não promoveu mudanças significativas nos atributos sensoriais de cor, odor, textura, sabor, aceitação global e tonalidade. Os resultados sugerem que o revestimento nanolaminado é eficaz em aumentar a vida de prateleira do umbu.

**Palavras-chave:** Revestimento nanolaminado; spondia tuberosa, umbu.

## INTRODUÇÃO

Na época da safra do umbu, há fartura de frutos e, durante a colheita, ocorrem perdas consideráveis, com vida útil pós-colheita de dois a três dias em temperatura ambiente. Com isso surgiu a necessidade do desenvolvimento de tecnologia apropriada para diminuição de perdas para o produtor (POLICARPO et al., 2003). Revestimentos comestíveis contribuem para aumentar a vida útil desses produtos, ajudando em sua preservação, pois proporcionam uma barreira à umidade parcial, O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> ao mesmo tempo, evitando a perda de voláteis (MEDEIROS et al., 2012a). Carneiro-da-Cunha et al. (2010) desenvolveram um revestimento nanolaminado, a base dos polissacarídeos alginato e quitosana utilizando a técnica de auto montagem eletrostática camada-a-camada (*Electrostatic layer-by-layer self-assembly*), introduzida por Decher em 1990, e que consistiu na imersão repetida e alternada de um substrato nas soluções polieletrólíticas de cargas opostas até um total de 5 camadas. Como resultado, obtiveram uma fina camada capaz de mudar totalmente as características da superfície do substrato. Posteriormente, Souza et al. (2015) aplicaram este nanorevestimento sobre pedaços de mangas 'Tommy Atkins' previamente descascadas e demonstraram a eficácia do mesmo em estender a vida de prateleira dessa fruta. Portanto, o objetivo desse trabalho foi de avaliar o efeito do nanolaminado à base de alginato e quitosana constituído apenas por 2 camadas, na vida de prateleira do umbu.

## MATERIAIS E MÉTODOS

**Material:** Os umbus foram coletados na região semiárida de Pernambuco, a quitosana e o alginato de sódio, foram obtidos da sigma e de manutex RSX( Kelco international) respectivamente e os demais reagentes foram de grau analítico. **Preparação das soluções**

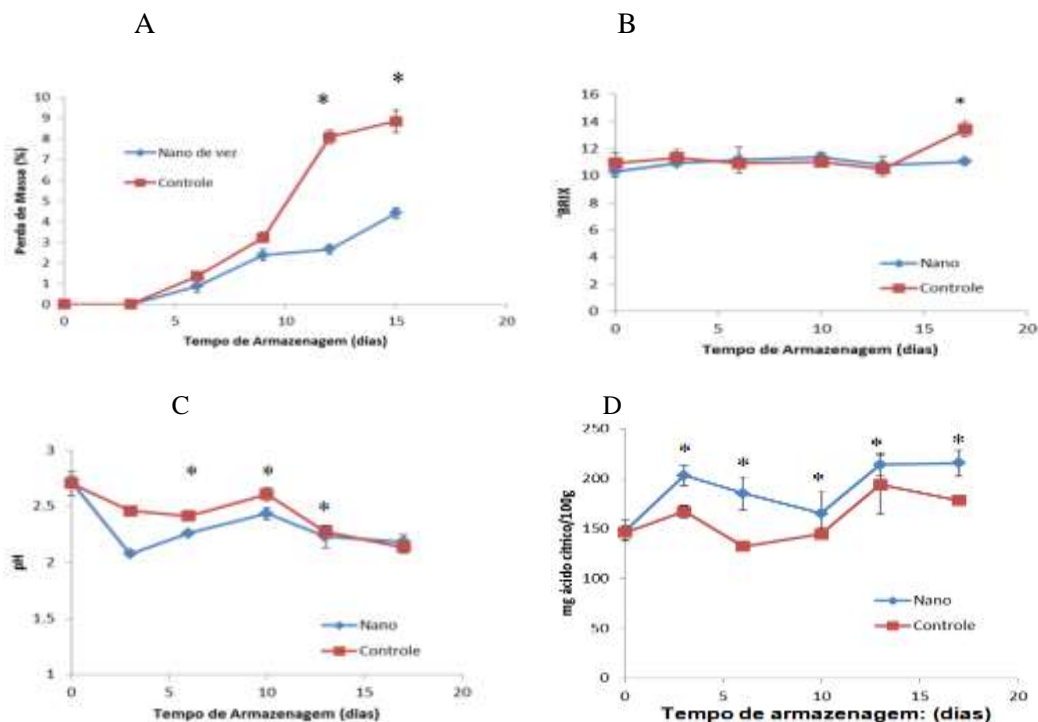
**dos polieletrólitos:** As soluções de alginato (0,2% p/v) e quitosana (0,2% p/v) foram preparadas sob agitação (200 rpm), sendo a última preparada em ácido láctico (1% v/v) e os valores de pH ajustados para 7,0 e 3,0, afim de assegurar as cargas negativas e positivas, respectivamente (Carneiro-da-Cunha et al 2010). **Aplicação dos nanolaminados no Umbu:** Os umbus foram selecionados e padronizados, descartando-se aqueles com lesões e em estágio inadequado de maturação. Depois, imersos em solução de hipoclorito de sódio a 0,5 % (v/v), por 3 min, enxaguados 2 vezes e deixados secar. Em seguida, foram imersos na solução de alginato (0,2%), pH 7,0 por 2 min, posteriormente imersos em água deionizada com o mesmo pH 7,0 e secos com auxílio de fluxo de ar. Em seguida, as mesmas amostras de umbu foram imersas na solução de quitosana (0,2%), pH 3,0, por 2 min, e em seguida imersas em água deionizada com pH 3,0 e secas com auxílio de fluxo de ar. As amostras de umbu com ou sem revestimento foram acondicionadas em recipientes plásticos, com tampas e armazenadas em câmara fria (8°C). **Análises físico-químicas dos umbus:** Os Umbus com e sem revestimento foram analisados ao longo de 18 dias com intervalos de 3 dias, quanto á determinação do pH, acidez titulavel total, Solidos soluveis totais e peroxidação lipidica, sendo a perda de massa avaliada ao longo de 15 dias, a qual foi expressa em % p/p. Os sólidos solúveis totais (SST) do suco, foram obtidos mediante à leitura em refratômetro (AtagoAutomatc – Master T), e expressos em °Brix. Amostras de 10g de polpa do umbu com ou sem revestimento foram trituradas com 100mL de água deionizada e a solução obtida teve o pH aferido por potenciometria. A determinação da acidez titulavel total, foi realizada na mesma solução, mediante titulação desta com NaOH a 0,1 M até pH 8,2 e expressa em gramas de ácido cítrico/100g de umbu (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985). A peroxidação lipídica foi estimada com o ácido tiobarbitúrico (TBA) utilizando a metodologia descrita por Kristensen e Skibsted (1999). A cor da superfície dos umbus (com ou sem revestimento) foi determinada utilizando um colorímetro (CR 400;Minolta, Japão) e avaliados através das alterações dos valores de L\* e o ângulo HUE\*. O valor de L\* é definido como a luminosidade de uma superfície. Esse parâmetro é expresso em escala de 0 (referente ao preto) a 100 (correspondente ao branco), O valor do ângulo HUE\* é a tonalidade da cor em graus, o qual assume valor zero para a cor vermelha, 90°, corresponde ao amarelo, 180° ao verde e 270° ao azul. **Análise Microbiológica:** Em ambiente estéril, amostras provenientes de 1 g de polpa de umbu foram diluídas de 10<sup>-0</sup> a 10<sup>-3</sup> com diluente de máxima recuperação e 1 mL foi adicionado em placas de Petri contendo 15 mL do meio de cultura Plate Count Agar (PCA) ou 15mL do meio de cultura rosa bengala, as quais foram agitadas cuidadosamente. Placas com o meio PCA foram incubadas a 30 °C e a 4°C, durante 3 e 7 dias respectivamente, para avaliar o total de microorganismos mesófilos e psicrotrofos, o grupo de placas contendo o meio rosa bengala foi incubado a 30° C durante 5 dias para avaliar o total de microorganismos mesófilos. **Análise sensorial:** A avaliação sensorial das amostras de umbu (com ou sem revestimento) foi conduzida por um painel de 20 pessoas. A análise foi comparativa solicitando aos voluntários a identificação e quantificação de atributos sensoriais (cor, odor, textura, sabor, aceitação global) entre as amostras de umbu. A análise foi realizada no 2º, 8º e 20º dias de armazenamento e as pontuações sensoriais para cada amostra foram obtidas por média das pontuações individuais (EVERT-ARRIAGADA ET al., 2012). **Análise Estatística:** Para a análise estatística dos resultados foi utilizada a análise de variância (ANOVA), teste de Tukey (p ≤ 0,05) e análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nanorevestimento reduziu cerca de 50% da perda de massa em comparação com as amostras não revestidas (fig. 1A). Esta perda de massa ocorre principalmente devido à perda de água uma vez que os outros componentes que podem ser perdidos (por exemplo,

aromas, sabores e produtos gasosos da respiração) são praticamente indetectável em termos de perda de massa (SOUZA et al., 2010). Os valores mais baixos de SST (fig 1B) para os frutos revestidos são resultado da barreira de vapor de água em decorrência da aplicação do revestimento. Além disso, a taxa de transferência de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> diminui devido à presença do revestimento que impõe uma redução da atividade metabólica dos frutos, conduzindo a um abrandamento das reações de degradação dos polissacarídeos e, portanto, a um menor de SST (MEDEIROS et al. 2012b), que leva ao retardo do amadurecimento dos frutos. A fig 1C apresenta o comportamento do pH, onde verifica-se uma diferença significativa entre os grupos até o 12º dia de armazenagem, sendo os valores de pH mais ácidos para o grupo com revestimento. Em relação a acidez (fig 1D), observa-se que os frutos do grupo controle apresentaram menor acidez em comparação com o grupo teste. Segundo Chitarra & Chitarra (2005), a maioria dos frutos a medida que vai amadurecendo, sua acidez vai diminuindo devido à conversão dos ácidos em açúcares ou por implicação do processo respiratório.

Fig1: Perda de massa (A), Sólidos solúveis totais-SST (B), pH (C) e Acidez titulável (D) dos umbus com e sem revestimento ao longo do tempo.



Em relação a peroxidação lipídica provavelmente devido ao baixo teor lipídico no umbu, não foi possível detectar valores de peroxidação pela metodologia proposta. Nenhum crescimento microbiano foi observado nas amostras com ou sem revestimento.

Na avaliação da cor não foi encontrada diferenças significativas ( $p > 0.05$ ) entre os grupos para os valores de L\* (luminosidade) e HUE\* (tonalidade), indicando que a polpa e a casca de ambos os grupos permaneceram com sua cor amarelo esverdeado.

Tabela 1: Avaliação dos parâmetros L e °HUE da polpa dos umbus durante o período de estocagem.  
Cor da polpa

Dias L* (nanorevestido)	*L (grupo controle)	HUE* (nanorevestido)	HUE* (grupo controle)
0	73,653±4,328	73,315±10,448	112,153±3,490
3	71,680±9,207	77,045±4,615	111,086±1,206
6	74,590±5,275	62,595±5,922	112,190±0,635
9	72,770±4,290	55,175±9,144	110,385±2,486
12	64,565±3,115	58,628±4,719	113,518±2,149
15	73,531±4,814	78,480±2,756	111,213±1,548

Tabela 2: Avaliação dos parâmetros L e °HUE da polpa dos umbus durante o período de estocagem.  
Cor da casca

Dias L* (nanorevestido)	*L (grupo controle)	HUE* (nanorevestido)	HUE* (grupo controle)
0	46,135±8,711	46,176±6,307	116,566±3,489
3	52,265±6,163	50,753±6,238	112,670±2,918
6	38,786±8,508	47,138±8,168	111,621±4,596
9	51,6968±7,41	53,244±6,075	112,655±3,579
12	45,684±3,705	48,152±5,881	114,961±2,292
15	51,0348±5,480	54,713±5,856	108,159±3,244

A análise sensorial com o público, mostrou que não houve diferença significativa entre os grupos com e sem revestimento nos atributos sensoriais (Tabela 3).

Tabela 3: comparação dos atributos sensoriais do umbus revestidos e do grupo controle.

Parâmetros	Media	
	Controle	Nanolaminado
Cor	8,35 <sup>a</sup>	8,75 <sup>a</sup>
Odor	8,9 <sup>a</sup>	8,47 <sup>a</sup>
Textura	8,16 <sup>a</sup>	8,42 <sup>a</sup>
Sabor	8,53 <sup>a</sup>	8,55 <sup>a</sup>
Aceitação Global	8,2 <sup>a</sup>	8,1 <sup>a</sup>

Letras iguais na mesma linha representam ausência de diferença estatística entre os grupos.

## CONCLUSÕES

Os resultados apresentados demonstraram que o nanorevestimento à base de alginato e quitosana foi eficaz em retardar o amadurecimento dos umbus, aumentando a vida de prateleira sem promover mudanças nos atributos sensoriais de cor, odor, textura, sabor e aceitação global, demonstrando ser um revestimento seguro para aplicação em alimentos.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/PIBIC/UFPE pela concessão da bolsa de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS

- CHITARRA, M. I. F; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio. 2ª Ed Lavras: ESAL/FAEPE, 2005.783p.
- CARNEIRO-DA-CUNHA, M. G., et al. (2010). *Carbohydrate Polymers*, 82: 153–159.
- EVERT-ARRIAGADA K., et al. (2012). *Journal of Food Engineering*, 110:248–253.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas. 2ª Ed. São Paulo, 1985, 371p.
- KRISTENSEN, D.; SKIBSTED, L. H. (1999). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 3099–3104
- MEDEIROS, B. G. S., et al. (2012a). *Food and Bioprocess Technology*, 5, 2435–2445.
- MEDEIROS, B.G.S., et al. (2012b). *Journal of Food Engineering*, 110, 457–464, 2012b.



- POLICARPO, V.M.N.; et al. (2003). **Alimentaria, Madrid**, n.344, p.75-78.
- SOUZA, M. P., et al., (2010). **Chemical Papers**, 64:475–481.
- SOUZA, M. P. et al. **Food and Bioprocess Technology**, 8:647–654, 2015.