

USO DE COBERTURAS BIODEGRADÁVEIS A BASE DE DE FÉCULA DE MANDIOCA (*Manihot Esculenta*) ADICIONADA DE CLORETO DE CÁLCIO NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE UMBU (*Spondia Tuberosa Arruda Câmara*)

Giselle S. Santos¹; Sílvia M. Almeida de Souza²

¹ Bolsista PROBIC - Universidade Estadual de Feira de Santana; giselle.souza@hotmail.com

² Orientadora - Universidade Estadual de Feira de Santana; ss_almeida@yahoo.com.br

Palavras-chave: umbu, cloreto de cálcio, cobertura.

INTRODUÇÃO

O umbu é uma fruta originária do semi-árido nordestino altamente perecível devido ao elevado teor de umidade e altas taxas respiratórias. A safra do umbuzeiro que ocorre geralmente no período de janeiro a março. O curto período da safra, juntamente com a perecibilidade do fruto limita o aproveitamento destes no processo de transformação industrial.

O cálcio atua como regulador do amadurecimento no fruto, protegendo o tecido dos frutos do mecanismo de amaciamento durante o amadurecimento e adicionando rigidez pela formação de ligações cruzadas na matriz polissacarídea péctica (CHUNG; YOUN, 1995).

A aplicação de coberturas biodegradáveis modificadas com CaCl_2 em umbus representa uma alternativa para prolongar a vida útil favorecendo o controle dos processos respiratórios e oxidativos, de desidratação e melhorando as características do produto final. Além disso, reduz a quantidade de resíduos gerados por materiais plásticos à base de petróleo e as perdas no manuseio pós colheita visando assim competitividade agrícola.

Este trabalho teve como objetivo determinar o efeito do uso de coberturas a base de fécula de mandioca e CaCl_2 e sua associação com o a conservação pós-colheita do umbu.

METODOLOGIA

Os umbus verdes (*Spondias tuberosa*) foram obtidos junto a produtores da região de Feira de Santana-BA (assim como a fécula de mandioca) colhidos de acordo com o estado de maturação utilizado pelos produtores, e selecionados quanto ao grau de maturação e ausência de danos mecânicos.

As análises físico-químicas realizadas foram: umidade, cinzas, acidez titulável, pH, atividade de água, açúcares redutores e sólidos solúveis, segundo Adolfo Lutz (2008).

Inicialmente pesou-se a fécula, a água e o CaCl_2 e colocado na placa de aquecimento até a temperatura atingir 70°C e assim manteve por 5 minutos. Em seguida a solução foi posta em banho de gelo até se manter em temperatura ambiente. Na produção da cobertura foi utilizada fécula de mandioca a 4% adicionada de cloreto de cálcio 1% e outra composta por apenas fécula de mandioca 4%.

As soluções foram aplicadas em cada umbu separadamente cuidando para que não houvesse bolhas na solução e certificando-se que o fruto estava completamente revestido. No total foram revestidos 40 umbus para cada formulação da cobertura.

A cobertura foi aplicada ao umbu um a um com os devidos cuidados e a maturação do umbu foi controlada através das análises de pH, Acidez titulável em ácido cítrico, diferença de peso e diâmetro, sólidos solúveis, atividade de água, segundo Adolfo Lutz (2008) e cor através da avaliação visual. Foram feitos também testes de adesão da cobertura à superfície do fruto umbu.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1- Características físico-químicas

CARACTERIZAÇÃO DA FÉCULA		CARACTERIZAÇÃO DO UMBÚ	
Análises	*Resultados (%±**DP)	Análises	*Resultados (%±**DP)
Acidez titulável (%)	10,38 ± 0,013	Acidez titulável (%)	1,128 ± 0,008
Açúcares redutores	ND	Açúcares redutores	6,983 ± 0,17
Atividade de Água	0,5 ± 0,008	Atividade de Água	0,5 ± 0,014
Cinzas (%)	0,16 ± 0,013	Cinzas (%)	0,209 ± 0,013
pH	4,57 ± 0,105	pH	2,92 ± 0,035
Umidade (%) (b.u)	11,78 ± 0,06	Umidade (%) (b.u)	92,044 ± 0,12
Lipídeos, g/100 g amostra	0,14 ± 0,03	Sólidos solúveis (°Brix)	11,777 ± 0,006
Proteínas, g/100 g amostra (f=6,25)	0,26 ± 0,02	Peso (g)	22,9847 ± 1,82
		Diâmetro (cm)	3,37 ± 0,07

* Valores médios
**DP: Desvio padrão

Tabela 2 – Dados do controle de maturação do fruto umbu

DADOS CONTROLE DA MATURAÇÃO DE UMBU							
Tratamento	*Análise	Resultado + Desvio Padrão					
		T0		T1		T2	
		Resultado	**DP	Resultado	**DP	Resultado	**DP
Testemunha	SST	11,73	0,01	11,74	0,01	11,78	0,00
	pH	2,82	0,01	2,83	0,03	2,92	0,04
	Acidez	0,67	0,00	0,72	0,05	1,01	0,15
	Peso	24,23	1,40	23,64	1,33	22,91	1,37
	Diâmetro	3,47	0,16	3,45	0,16	3,50	0,14
F4	SST	11,74	0,01	11,74	0,01	11,75	0,01
	pH	2,75	0,02	2,96	0,03	2,96	0,02
	Acidez	0,67	0,00	0,67	0,10	0,72	0,04
	Peso	24,93	1,20	24,79	1,18	24,48	1,14
	Diâmetro	3,51	0,10	3,49	0,10	3,45	0,09
F4C	SST	11,73	0,01	11,73	0,00	11,76	0,01
	pH	2,91	0,02	2,93	0,01	2,80	0,03
	Acidez	0,67	0,00	0,52	0,04	0,98	0,01
	Peso	25,32	1,17	25,05	1,20	24,67	1,22
	Diâmetro	3,49	0,12	3,45	0,12	3,42	0,13
DADOS CONTROLE DA MATURAÇÃO DE UMBU							
Tratamento	*Análise	Resultado + Desvio Padrão					
		T3		T4		T5	
		Resultado	**DP	Resultado	**DP	Resultado	**DP
Testemunha	SST	11,84	0,01	11,94	0,00	11,90	0,00
	pH	2,90	0,03	2,87	0,01	2,95	0,02

	Acidez	1,13	0,01	1,17	0,04	1,31	0,06
	Peso	22,54	1,38	21,78	1,42	21,06	1,44
	Diâmetro	3,35	0,13	3,27	0,13	3,22	0,12
F4	SST	11,74	0,01	11,76	0,00	11,75	0,01
	pH	2,88	0,02	2,95	0,01	2,98	0,01
	Acidez	0,68	0,01	0,90	0,01	1,20	0,01
	Peso	24,30	1,12	23,94	1,08	23,61	1,04
	Diâmetro	3,42	0,09	3,40	0,10	3,37	0,10
F4C	SST	11,76	0,01	11,80	0,01	11,80	0,00
	pH	2,94	0,02	2,70	0,01	2,91	0,05
	Acidez	0,81	0,01	1,46	0,06	1,25	0,01
	Peso	24,46	1,23	24,03	1,25	23,65	1,27
	Diâmetro	3,40	0,12	3,38	0,13	3,35	0,12

*Análises e suas respectivas unidades - SST (°Brix); Acidez(%); Peso(g); Diâmetro(cm)

** DP – Desvio Padrão

Figuras (1, 2, 3, 4 e 5) - **Fotografias dos umbus durante o período de maturação.**



Figura 1. Tempo 1

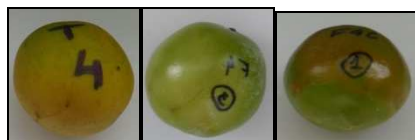


Figura 1. Tempo 4



Figura 2. Tempo 2



Figura 5: Tempo 5



Figura 3. Tempo 3

Os resultados obtidos na caracterização da fécula de mandioca e do umbu estão representados na Tabela 1. A análise de cor realizada durante o controle da maturação do fruto foi através de forma visual cujas fotografias encontram-se, nas Figuras (1,2,3,4 e 5).

O controle da maturação dos frutos foi rastreado através de análises físico-químicas cujos valores encontram-se na Tabela 2.

Foi possível observar que a perda de peso e a variação do diâmetro foram gradual e contínua em todos os tratamentos durante o armazenamento, sendo que a maior variação de peso ocorreu no tratamento F4C com 1,67g e a variação do diâmetro foi igual a 0,14 cm para ambos os tratamentos. Os valores de acidez aumentaram gradualmente durante o armazenamento para todos os tratamentos sendo que a formulação F4C apresentou maior

valor ao final do tratamento seguido do tratamento testemunha. Os teores de sólidos solúveis e os valores de pH não apresentaram diferenças consideráveis durante o armazenamento. Como pode ser observado nas Figuras (1,2,3,4 e 5), os frutos submetidos aos tratamentos F4 e F4C a coloração durante o amadurecimento foi direcionada para um tom de marrom claro, enquanto que o tratamento testemunha apresentou coloração de amarelo ouro. Pode-se observar que o tratamento F4 retardou a mudança de coloração, que iniciou no 4º dia sendo este o mais eficiente, enquanto que os frutos do tratamento testemunha mudaram a coloração no 2º dia. A coloração do tratamento F4C variou no 3º dia de armazenamento. Os resultados da caracterização do umbu ilustrados na tabela 2 estão de acordo com os valores encontrados por Costa et al. (2004) caracterizou os frutos do umbuzeiro em quatro estágio de maturação e encontrou valores de peso 16,31g; diâmetro 24,9mm; 1,49 de acidez titulável em ácido cítrico; 10,10 °brix de SST e 2,28 para o pH.

A maioria dos resultados de caracterização da fécula de mandioca ilustrado na tabela 1 está de acordo com os valores encontrados por Peroni (2003) que analisou as características físico-químicas de amidos obtidos de diferentes fontes botânicas, encontrou teores de lipídeos 0,15 % (m/m); proteínas 0,20 % (m/m); cinzas 0,21 % (m/m) para a fécula de mandioca. Silva et al (2006) analisou a relação de algumas características físico-químicas e propriedades tecnológicas de 20 tipos de amidos modificados disponíveis no Brasil e encontrou valor médio de acidez 1,39 (mL NaOH N/ 100 g) para o amido da mandioca nativa.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a presença do CaCl_2 na cobertura não apresentou resultados satisfatórios, pois foi possível perceber que nos frutos do tratamento F4C houve maior variação do peso e da acidez o que caracterizou um tempo de maturação menor que o fruto do tratamento F4. A mudança mais rápida da cor dos frutos do tratamento F4C confirma a ineficácia do CaCl_2 como regulador da maturação dos frutos do umbu.

REFERENCIAS

CHUNG, H. D.; TOUN, S.J. The effect of CaCl_2 application on membrane protein profiles and cell wall structure of strawberry fruits. **Journal oh the Korean Society for Horticultural Science**, Suwon, v. 36, n. 4, p.486-492, 1995.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. Ed. São Paulo: IAL, 2008. v. 1.

PERONI, F. G. P. **Características estruturais e físico-químicas de amidos obtidos de diferentes fontes botânicas**. 2003. 135p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, 2003.

COSTA, N. P.; LUZ, T. L. B.; GONÇALVES, E. P.; BRUNO, R. L. A. Caracterização físico-química de frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* ARR. CÂM.), colhidos em quatro estádios de maturação. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 20, n. 2, p. 65-71, May/Aug. 2004.

SILVA, G. O. et al. Características físico-químicas de amidos modificados de grau alimentício comercializados no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n.1, p. 188-197,2006.