

EFEITO DA EMBALAGEM NA QUALIDADE DE FARINHAS DE MANDIOCA DURANTE O ARMAZENAMENTO

Virgínia de Souza ÁLVARES¹; Joana Maria Leite de SOUZA¹; Jacson Rondinelli da Silva
NEGREIROS¹; Lauro Saraiva LESSA¹; David Aquino da COSTA²

Resumo

Com o objetivo de avaliar o efeito de três tipos de embalagens na qualidade de farinhas de mandioca durante o período de 270 dias de armazenamento, farinhas (comum, com corante e com coco) foram coletadas logo após o processamento e acondicionadas (embalagem de polietileno, de polipropileno e de polipropileno pigmentado). Antes do armazenamento e a cada 30 dias, foram feitas análises do teor de umidade, cinzas, proteína total, acidez, pH e atividade de água. A embalagem de polipropileno pigmentado propiciou maior tempo de manutenção do teor de umidade e da atividade de água durante o armazenamento, sendo a mais indicada para o acondicionamento destas farinhas.

Palavras-chave: vida-de-prateleira, *Manihot esculenta*, acondicionamento.

EFFECTS OF PACKAGING AND STORAGE ON THE CASSAVA FLOUR QUALITY

The main objective of this study was to evaluate the effect of three types of bags on the quality standard of cassava flour stored along 270 days at the storage. Soon after the processing, dry samples were different kinds of cassava flour (pure, mixed with curcuma natural color additive and mixed coconut flour). These 270 samples were then wrapped in polyethylene, polypropylene and aluminum polypropylene bags. At each 30 days, physiochemical parameters such as humidity content, ashes, protein, acidity, pH and activity water were evaluated. The highest values of water percentage and activity were obtained from the cassava flours wrapped in aluminum polypropylene bags, considered in this study the best alternative for the conservation of cassava flours.

Word Key : flour, shel-life, *Manihot sculenta*, preservation.

1. Introdução

A farinha é o principal derivado da mandioca para a alimentação humana no Brasil, visto ser consumida em todo o país, chegando a ser em algumas regiões do Norte e Nordeste, a principal

¹Embrapa Acre, BR 364, km 14, Caixa postal 321, CEP 69.908-970, Rio Branco Acre. virginia@cpafac.embrapa.br; joana@cpafac.embrapa.br, jacson@cpafac.embrapa.br, laurolessa@cpafac.embrapa.br;

²Bolsista DTI-3 do CNPq, david.agronomia@hotmail.com

fonte energética. No estado do Acre, é produzida de forma artesanal em pequenas unidades denominadas casas de farinha, grande parte das vezes localizadas no próprio local de produção.

Como a farinha de mandioca é um produto desidratado e, portanto, passível de armazenamento por longos períodos, é importante que se conheça o comportamento das características físico-químicas deste produto ao longo do tempo.

Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de três tipos de embalagens na qualidade de farinhas de mandioca durante o período de 270 dias de armazenamento.

Material e métodos

As farinhas de mandioca do tipo comum (F1), com corante (F2) e com coco (F3) foram coletadas em julho de 2007 em uma casa de farinha no município de Cruzeiro do Sul, Acre. As amostras foram transportadas para a Embrapa Acre, em Rio Branco, Acre, acondicionadas em diferentes tipos de embalagem (E1 = embalagem de polietileno; E2 = embalagem de polipropileno e E3 = embalagem de polipropileno pigmentado), e armazenadas sob temperatura ambiente por 270 dias. As análises de umidade, cinzas e proteínas foram feitas de acordo com as metodologias da AOAC (1995). A acidez alcoólica das amostras foi feita utilizando-se a técnica de titulação com solução de NaOH padronizada (AOAC, 1995) e o pH com auxílio de um potenciômetro. A determinação da atividade de água das amostras foi realizada em medidor portátil, modelo Pawkit, marca Decagon. As avaliações foram realizadas, em triplicata, antes do armazenamento (A₀) e a cada 30 dias (A₁, A₂, A₃, A₄, A₅, A₆, A₇, A₈ e A₉).

O experimento foi analisado segundo um esquema fatorial 3 x 3 x 10 (3 tipos de farinha x 3 tipos de embalagens x 10 períodos de armazenamento), com três repetições. A análise foi realizada por meio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

O teor de umidade das farinhas sofreu variações de 4,36% a 10,53%, com tendência de aumento, nos valores médios, durante o armazenamento (Tabela 1), mas com valores abaixo do limite máximo permitido pela legislação para este produto (BRASIL, 1995).

Tabela 1. Valores médios do teor de umidade (%) na farinha de mandioca comum, com corante e com coco, em diferentes embalagens, durante 270 dias de armazenamento

Período de armazenamento *	Amostras						Média
	Farinhas **			Embalagens ***			
	F ₁	F ₂	F ₃	E ₁	E ₂	E ₃	
A ₀	7,60	6,76	4,36	6,24	6,24	6,24	6.24

A ₁	7,31	7,83	4,43	6,85	6,35	6,37	6.52
A ₂	7,16	7,56	5,10	7,29	5,94	6,59	6.60
A ₃	6,51	6,54	6,66	6,98	6,95	5,78	6.57
A ₄	7,02	7,42	7,13	7,79	8,20	5,58	7.19
A ₅	8,44	7,59	7,40	8,11	8,63	6,69	7.81
A ₆	6,81	6,32	6,53	7,11	6,86	5,69	6.55
A ₇	7,79	7,75	7,64	8,02	8,59	6,56	7.72
A ₈	8,60	8,18	7,27	9,09	8,43	7,53	8.18
A ₉	9,05	9,92	7,63	10,53	8,55	7,52	8.86

* Dias de armazenamento: A₀= 0 dia e a cada 30 dias (A₁, A₂, A₃, A₄, A₅, A₆, A₇, A₈ e A₉) até 270 dias.

** F₁= farinha comum; F₂= farinha com corante e F₃= farinha com coco

*** E₁= embalagem de polietileno; E₂= embalagem de polipropileno e E₃= embalagem de polipropileno pigmentado.

Com relação ao tipo de embalagem, em termos percentuais, verifica-se aumento na umidade entre os valores iniciais e finais de 68,75%, 37,02% e 20,51% para a embalagem de polietileno (E₁), de polipropileno (E₂) e polipropileno pigmentado (E₃), respectivamente (Tabela 1). Desta forma, independente do tipo de farinha, a embalagem de polipropileno pigmentado foi a mais adequada para o armazenamento deste produto.

O teor médio de cinzas das farinhas ao longo do armazenamento indicou pequena diminuição dos valores finais (0,90%) em relação aos iniciais (0,92%) (Tabela 2). FERREIRA NETO et al. (2003) afirmam que esta diminuição é consequência, provavelmente, do aumento da umidade com o decorrer do tempo de armazenamento.

Tabela 2. Valores médios de cinzas, proteína total, acidez e pH na farinha de mandioca, em diferentes embalagens, durante 270 dias de armazenamento

Período de armazenamento	Características avaliadas			
	Cinzas (%)	Proteína total (%)	Acidez (%)	pH
A ₀	0.92	1.37	2.35	4.74
A ₁	0.99	1.28	1.87	4.94
A ₂	1.03	1.51	3.73	4.97
A ₃	1.27	1.28	3.90	4.82
A ₄	1.04	1.28	3.65	4.92
A ₅	1.13	1.27	4.56	4.83
A ₆	1.06	1.15	2.66	4.89
A ₇	0.75	1.23	4.48	4.60
A ₈	1.12	1.20	3.02	4.91
A ₉	0.90	1.77	2.98	5.10

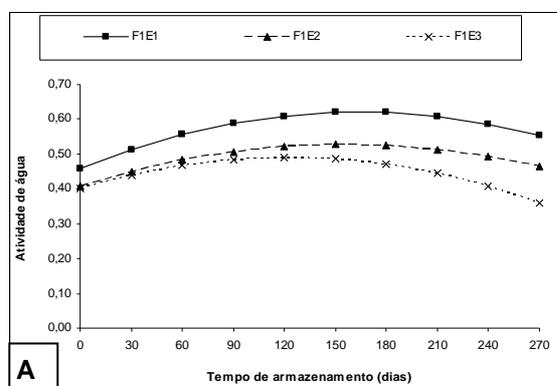
O teor médio de proteína total da farinha de mandioca variou de 1,15% a 1,77% (Tabela 2). Entretanto CHISTÉ et al. (2006) afirmam que em características como cinzas, proteínas e lipídeos, as amostras de farinha podem variar devido às características intrínsecas das raízes da mandioca.

Após 270 dias de armazenamento, houve um acréscimo, em termos percentuais, de 26,81% da acidez média do período inicial (A₀= 2,35%) para o período final (A₉= 2,98%) (Tabela 2).

FERREIRA NETO et al. (2003) também observaram um aumento na acidez de farinhas armazenadas por 180 dias em embalagens de polipropileno pigmentado.

O pH das farinhas variou de 4,41 a 5,31 em todo o experimento (Tabela 2). De acordo com SOARES et al. (1992), a maioria das bactérias, dos fungos filamentosos e das leveduras cresce em pH superior a 4,5, por isso cuidados com a higiene durante todo o processo são essenciais.

Verifica-se que a atividade de água das farinhas aumentou no decorrer do armazenamento (Figura 1), oscilando de 0,18 a 0,63, dependendo do tratamento. Esses resultados estão próximos do valor de 0,60 que representa, segundo CHISTÉ et al. (2006), o limite mínimo capaz de permitir o desenvolvimento de microrganismos.



$$\begin{aligned}
 F1E1^* &= 0,46 + 0,0019 X - 0,000006 X^2 & R^2 &= 0,74 \\
 F1E2^* &= 0,41 + 0,0016 X - 0,000005 X^2 & R^2 &= 0,60 \\
 F1E3^* &= 0,40 + 0,0015 X - 0,000006 X^2 & R^2 &= 0,56 \\
 F2E1^* &= 0,41 + 0,0025 X - 0,000007 X^2 & R^2 &= 0,83 \\
 F2E2^* &= 0,39 + 0,0021 X - 0,000006 X^2 & R^2 &= 0,72 \\
 F2E3^* &= 0,41 + 0,0014 X - 0,000005 X^2 & R^2 &= 0,58 \\
 F3E1^* &= 0,19 + 0,0043 X - 0,000011 X^2 & R^2 &= 0,89 \\
 F3E2^* &= 0,18 + 0,0024 X - 0,000006 X^2 & R^2 &= 0,85 \\
 F3E3^* &= 0,19 + 0,0017 X - 0,000005 X^2 & R^2 &= 0,74
 \end{aligned}$$

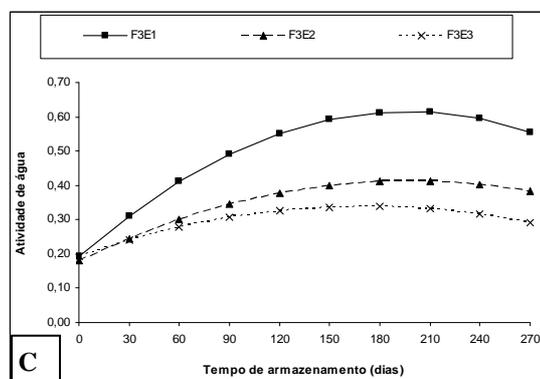
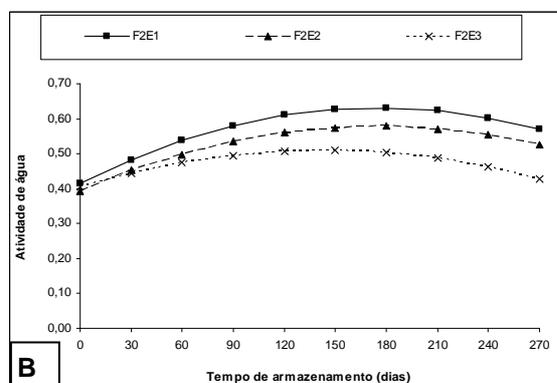


Figura 1. Estimativa da atividade de água de farinha de mandioca durante 270 dias de armazenamento, para a embalagem de polietileno (A), embalagem de polipropileno (B) e embalagem de polipropileno pigmentado (C).

** F₁= farinha comum; F₂= farinha com corante e F₃= farinha com coco

Em termos percentuais houve os seguintes índices de aumento para os valores de atividade de água da farinha comum (F₁): 19,56% e 12,19% para a embalagem de polietileno (E₁) e embalagem de polipropileno (E₂), respectivamente. Para a farinha com corante (F₂), esses índices foram de 35%, 33% e 4,88% para E₁, E₂ e E₃ (polipropileno pigmentado) e para a farinha com coco

(F₃), foram de 194,74%, 111% e 52%, respectivamente. Nota-se que a embalagem de polipropileno pigmentado (E₃) propiciou um acréscimo de atividade de água menor para as farinhas com corante e com coco, sendo que na farinha comum não houve aumento nesta característica. FERREIRA NETO et al. (2005) analisaram a atividade de água da farinha de mandioca seca embalada em sacos plásticos de polietileno de baixa densidade durante um armazenamento de 180 dias, constatando que houve um aumento nesta característica ao longo do período.

Conclusões

A embalagem de polipropileno pigmentado propicia maior durabilidade das farinhas, principalmente em relação a umidade e atividade de água. Entretanto é importante que o processo de produção obtenha uma farinha de mandioca com baixa acidez, uma vez que esta característica é elevada rapidamente ao longo do armazenamento.

Referências bibliográficas

AOAC. 1995. **Association of Official Analytical Chemists**. Official methods of analysis of the AOAC International. 16^a. edição. Arlington.

BRASIL. Portaria n. 554, de 30 de agosto de 1995. **Norma de identidade, qualidade, apresentação, embalagem, armazenamento e transporte da farinha de mandioca**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 01 set. 1995.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOS JÚNIOR, A. G. A. 2006. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 26 (4): 861-864.

FERREIRA NETO, C. J.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Avaliação físico-química de farinhas de mandioca durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 5, n. 1, p. 25-31, 2003.

FERREIRA NETO, C. J.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. 2005. Avaliação sensorial e da atividade de água em farinhas de mandioca temperadas. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, 29 (4): 795-802.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45., 2000, São Carlos. **Programas e resumos**. São Carlos: Ufscar, 2000. p.255-258.

SOARES, A. G. et al. **Curso de higiene e sanificação na indústria de alimentos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CTAA, 97 P. 1992. (APOSTILA).