

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE FARINHA DE INHAME DURANTE O ARMAZENAMENTO.

JOICE C. SANTOS¹; ANA CAROLINA M. S. E SILVA¹; JACKELINE A. GAMA¹;
ALESSANDRA A. CASTRO²; GABRIEL F. DA SILVA²

¹ Graduando em Engenharia de Alimentos, Depto. de Engenharia Química, Universidade Federal de Sergipe, UFS, São Cristóvão – SE, Fone: (0XX79)32126556, joice_ufs@yahoo.es

² Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Química, UFS, São Cristóvão – SE

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

31 de julho a 4 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB

RESUMO: O inhame (*Dioscorea sp*) é uma hortaliça com expressivo consumo mundial e considerada cultura alternativa em expansão. A farinha de inhame pode ser adicionada à de trigo para a fabricação de pães ou pode ser utilizada em diversos produtos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de farinha de inhame armazenada em diferentes embalagens, ao longo de um período de armazenamento de 60 dias. As amostras foram armazenadas em embalagens plásticas de polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de baixa densidade (PEBD) e em polietileno tereftalato (PET), e foram mantidas à temperatura ambiente. Foram realizadas análises de umidade, cinzas, proteína, atividade de água, coliformes totais e fecais, bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras, no dia do processamento e durante todo o período de armazenamento, com intervalo de 30 dias. Os resultados demonstraram que a embalagem de PEBD se apresentou menos eficiente na conservação da farinha de inhame durante o tempo de armazenamento, resultando em valores menos satisfatórios das propriedades físico-químicas e microbiológicas, as embalagens de PEAD e PET mantiveram a qualidade do produto durante os 60 dias de experimento.

PALAVRAS-CHAVES: secagem, armazenamento, inhame

ABSTRACT: The yam (*Dioscorea sp*) is a vegetable with expressive world-wide consumption and is considered alternative culture in expansion. The yam flour can be added to the one of wheat for bread manufacture or can be used in several products. The present work had as objective to evaluate the behavior of yam flour stored in different packings, during a period of storage of 60 days. The samples had been stored in plastic packings of high density polyethylene (PEAD), low density polyethylene (PEBD) and tereftalate polyethylene (PET), and had been kept to the ambient temperature. Analyses had been carried through of humidity, leached ashes, protein, activity of water, total and fecal coliforms, aerobic mesophilic bacteria, yeasts and molds, in the day of the processing and during all the period of storage, with interval of 30 days. The results had demonstrated that the PEBD packing if presented less efficient in the conservation of the yam flour during the storage time, resulting in less satisfactory values of the physical-chemical and microbiological properties, the packings of PEAD and PET had kept the product quality during the 60 days of experiment.

KEYWORDS: drying, storage, yam

INTRODUÇÃO: O inhame (*Dioscorea sp*) é uma amilácea bastante cultivada, sendo produzido a mais de 2000 anos em regiões de clima tropical e subtropical. No mundo a área cultivada é de mais de 1 milhão de hectares, entretanto, no Brasil o inhame é uma cultura de pequenos produtores, utilizada no consumo direto (Leonel, 2002). O inhame alcança no Nordeste, especialmente nos estados maiores produtores (Pernambuco e Paraíba), grande importância sócio-econômica, uma vez que é uma hortaliça produtora de rizomas alimentícios com alto valor energético e nutritivo e elevado teor de

amido (Oliveira et al 2002). A indústria de panificação absorve cerca de 75% do total de farinha de trigo moída e consumida no Brasil, e desses, em torno de 80% são utilizadas na fabricação de pão tipo “francês”, sendo que mais da metade da farinha que é usada na panificação é importada da Argentina (Zárate, 2002). A adoção das diferentes alternativas de substituição parcial de trigo considera as características regionais, hábitos de consumo, disponibilidade de matéria-prima e a máxima economia de divisas para o país (Almeida, 1990). Desse modo, o uso de farinha de inhame poderá ser uma alternativa ao uso de trigo na produção de pães. Neste trabalho objetivou-se avaliar o comportamento da farinha de inhame embalada ao longo de 60 dias de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS: Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA/UFS). As tuberosas (5 kg) foram selecionadas, lavadas com água corrente, descascadas, e em seguida imersas em solução clorada de Sumaveg, de concentração 20ppm, por 5 minutos, centrifugadas e amostradas para a realização das análises físico-químicas e microbiológicas do inhame *in natura*. O restante do material foi fatiado em processador com espessura de 2 mm por 3cm de largura e colocado em secador de bandeja a 65°C por 7 horas. Logo após a secagem foram trituradas e avaliadas quanto aos teores de umidade, cinzas, proteína, atividade de água, coliformes totais e fecais, bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras. As análises físico-químicas foram realizadas segundo AOAC (1980). O teor de umidade das amostras foi realizado usando-se um analisador de umidade por infra-vermelho IV-2000. Para determinação do teor de cinzas utilizou-se a mufla a 550° C por 4 horas. O teor de proteína das amostras foi determinado utilizando-se destilador micro-Kjeldahl e bloco digestor, avaliando-se a porcentagem de nitrogênio na amostra. A atividade de água foi determinada utilizando o equipamento de marca Aqualab. As análises microbiológicas foram realizadas segundo metodologia proposta por Vanderzant & Splittstosser (1992). As amostras foram armazenadas por um período de 60 dias, a temperatura ambiente ($\pm 25^{\circ}\text{C}$), em diferentes embalagens [polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de baixa densidade (PEBD) e polietileno tereftalato (PET)], realizando-se as análises em duplicata a cada 30 dias. A análise estatística dos resultados das análises físico-químicas foi realizada utilizando o programa computacional ASSISTAT versão 7.3 beta em esquema de experimento inteiramente ao acaso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados obtidos das análises de umidade, cinzas, atividade de água e proteína (**TABELA 01**). Observando-se os resultados da umidade e da atividade de água, verifica-se que as amostras I-B e II-B, armazenadas na embalagem de polietileno de baixa densidade, apresentaram teor de umidade superior às demais, resultante da maior permeabilidade apresentada por esse material. Os valores de umidade das farinhas estão de acordo com a RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária que aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos (máximo de 15%). Quanto ao teor de proteína (%) os resultados obtidos foram semelhantes aos encontrados por Bermudez (1997), numa faixa de 4,6-7,1. Do 30° ao 60° dia de armazenamento observou-se um aumento da umidade em todas as amostras, como também uma redução da porcentagem de proteína.

TABELA 01. Resultados obtidos das análises de umidade, cinzas, atividade de água e proteína.

Amostras	Umidade (%)	Atividade de água (a_w)	Cinzas (%)	Proteína (%)
<i>in natura</i>	64,8	0,920	1,32	4,72
Io	09,5	0,410	1,98	5,09
I-A	10,1	0,487	1,53	4,99
I-B	11,6	0,572	1,83	4,99
I-C	10,6	0,450	1,94	4,77
II-A	10,7	0,529	1,79	4,21
II-B	11,9	0,575	1,96	4,88
II-C	10,9	0,467	1,87	4,60

A-embalagem de polietileno de alta densidade, B-polietileno de baixa densidade e C-PET, durante os períodos **Io**-tempo inicial, **I** -30 dias e **II**-60 dias.

Analisando-se estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, os resultados de umidade (%), atividade de água (a_w), cinzas (%) e proteína (%), observou-se pela **Tabela 02** que somente os parâmetros umidade e atividade de água apresentaram, estatisticamente, diferenças significativas para as embalagens estudadas no período de armazenamento de 60 dias.

TABELA 02. Resultados da análise estatística (ao nível de 5% de probabilidade) obtidos dos resultados de umidade, cinzas, atividade de água e proteína.

Tratamentos	Umidade (%)	a_w	Cinzas (%)	Proteína (%)
I-IIA	10.40000b	0.50800ab	1.66000a	4.60000a
I-IIB	11.75000a	0.57350a	1.89500a	4.93500a
I-IIC	10.75000ab	0.45850b	1.90500a	4.68500a
DMS	1,24734	0,07708	0,50752	1,36789
MG	10,96667	0,51333	1,82000	4,74000
CV%	2,73556	3,61135	6,70690	6,94068

DMS Desvio mínimo significativo, **MG** Média geral, **CV** Coeficiente de variação.

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na **TABELA 03** se encontram os resultados das análises microbiológicas quanto ao desenvolvimento de coliformes totais e fecais, bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras. Observa-se que houve uma redução da microbiota contaminante do inhame após o processamento para a obtenção da farinha, todos os valores encontrados das análises dos microorganismos em questão foram inferiores aos da matéria-prima, havendo reduções de um a dois ciclos logarítmicos para bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras. Esse fato se deve às etapas de sanitização e secagem durante o processamento, os quais proporcionam uma redução da microbiota tanto da superfície como interna através da utilização de soluções cloradas, temperatura e redução da atividade de água, fatores estes limitantes do crescimento microbiano. Até o 30º dia de armazenamento, todas as amostras apresentaram baixa contaminação, sendo que com relação aos coliformes totais, a amostra armazenada em polietileno de baixa densidade apresentou o maior valor (4,3NMP/g) em relação às outras. No entanto, esse valor é considerado aceitável para o consumo humano, mesmo não existindo valores de referência na legislação vigente para farinha de inhame. Até o 60º dia de armazenamento não foi constatada a presença de coliformes fecais, obedecendo dessa forma à legislação que estabelece padrões para a farinha de mandioca, devido à não existência de uma legislação específica para farinha de inhame. A ausência desses microorganismos é um indicativo da qualidade higiênico-sanitária do produto, bem como da eficiência no controle da contaminação durante todas as etapas do processamento.

TABELA 03. Resultados das análises microbiológicas quanto ao desenvolvimento de coliformes totais e fecais, bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras.

Amostras	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes Fecais (NMP/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)	Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/g)
<i>in natura</i>	46	7,5	$3,9 \times 10^3$	2×10^4
Io	0,4	< 0,3	$< 2,5 \times 10^2$	$< 2,5 \times 10^2$
I-A	0,4	< 0,3	$< 2,5 \times 10^2$	$< 2,5 \times 10^2$
I-B	4,3	< 0,3	$< 2,5 \times 10^2$	$< 2,5 \times 10^2$
I-C	1,5	< 0,3	$< 2,5 \times 10^2$	$< 2,5 \times 10^2$
II-A	1,5	< 0,3	$< 2,5 \times 10^2$	$< 2,5 \times 10^2$
II-B	6,4	< 0,3	$1,3 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$
II-C	4,3	< 0,3	$< 2,5 \times 10^2$	$6,4 \times 10^2$

NMP/g: número mais provável por grama do produto

UFC/g: unidade formadora de colônia por grama

CONCLUSÃO: Conclui-se que a farinha de inhame armazenada nas 3 embalagens (PEAD, PEBD e PET) por um período de 60 dias, não apresentou variações significativas nos parâmetros proteínas e cinzas, no entanto, a umidade e a atividade de água apresentaram pequenas variações. Com relação às análises microbiológicas, todas as amostras atenderam aos padrões estabelecidos pela legislação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC n. 263, de 22 de setembro de 2005.** <http://www.anvisa.gov.br>. 2005

ALMEIDA, L.A.S.B. **Farinhas compostas: minimização de custo.** Alimentos de origem vegetal e animal, Campinas, v.3, n.2, p.4, 1990.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis.** 13.ed. Washington, 1980. 109p.

BERMUDEZ, J.J.H. **Valorización de las amilácea “no cereales” cultivadas en los países andinos: estudio de las propiedades físico químicas y funcionales de sus almidones y de la resistencia a diferentes tratamientos estresantes.** 1997, 150p. Trabajo de Grado, Facultad de Ingeniería de Alimentos, Universidad de Bogotá, Colombia.

LEONEL, M.; CEREDA, M.P. **Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.22, n.1, p. 65-69, 2002.

OLIVEIRA, A.P.; NETO, P.A.F.; SANTOS, E.S. **Qualidade do inhame ‘Da Costa’ em função das épocas de colheita e da adubação orgânica.** Revista de Hortic. Bras., v.20, n.1, p. 115-118, 2002.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. **Versão do programa computacional ASSISTAT para o sistema operacional Windows.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.** American Public Health Association, Washington, 1992.

ZÁRATE, N.A.H.; VIEIRA, M.C.; MINUZZI, A. **Produtividade de cinco clones de inhame, custos e uso na panificação caseira.** Ciênc. Agrotec., Lavras, v.26, n.6, p. 1236-1242, 2002.