



# SECAGEM NATURAL DE BANANA NANICA COM E SEM PRÉ TRATAMENTO OSMÓTICO

## DRYING OF NATURAL BANANA NANICA WITH AND WITHOUT PRETREATMENT OSMOTIC

Paulo Victor Gomes SALES<sup>1\*</sup>; Ana Claudia Rodrigues da COSTA<sup>2</sup> e Elisa Maria de OLIVEIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doutorando em Biotecnologia e Biodiversidade pela rede BIONORTE, Professor do Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Brasil.

<sup>2</sup> Graduanda Curso de Engenharia Biotecnológica da Universidade Federal do Tocantins-UFT, Campus Gurupi. Rua Padejós, Lt. 07 Chácaras 69/72 Zona Rural Cx Postal 66, CEP: 77402-970. Gurupi-TO, Brasil. e-mail a.claudiacosta@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestranda do Programa de Pós Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Tocantins-UFT, Campus Gurupi. e-mail elisaengal@hotmail.com

\*Autor para correspondência: paulosales@ifto.edu.br

### INF. ARTIGO

### RESUMO

Recebido: 20 Jul 2014

Aprovado em: 07 Set 2014

Publicado em: 03 Out 2014

#### Document Object Identifier

10.18067/jbfs.v1i2.5

Editor: V. H. G. Sales

jbfs@ifap.edu.br

ID JBFS0052014

#### Avaliação por pares às cegas

Prot. 0052014ER01

Prot. 0052014ER03

Copyright: © 2014

JBFS all rights (BY NC SA)

O presente trabalho objetivou caracterizar os parâmetros de Sólidos Solúveis (SS), Acidez Titulável (AT), pH, e o ratio em bananas desidratadas por secagem natural com dois tratamentos: F1 – Bananas pré-tratadas em solução osmótica de sacarose a 10% e F2 – Controle. Os dados foram submetidos a um delineamento experimental inteiramente casualizados, com dois tratamentos (F1 e F2) e 10 repetições. As bananas permaneceram expostas à secagem por um período de aproximadamente 96 horas para atingir a umidade média final em ambos tratamentos de 32%. Na análise dos resultados foi verificada diferenças significativas entre os dois tratamentos para todas as variáveis analisadas, sendo valores de SS (28,98) e ratio (21,60) com maior média para F1 e os valores pH (5,15) e AT (1,51%) com maior média para F2. A secagem em temperatura ambiente demonstra ser uma alternativa viável por manter a qualidade da fruta, bem como a facilidade da sua inserção em comunidades de baixa renda por ser um método barato e simples.

**Palavras-chave:** *Musa* spp, secagem, desidratação osmótica

**ABSTRACT** - The present work aimed to characterize the parameters of Soluble Solids (SS), Titratable Acidity (TA), pH and the ratio in dehydrated bananas for natural drying with two treatments: F1 - Bananas pretreated in osmotic solution 10% sucrose and F2 - Control. The data were submitted a completely randomized experimental design with two treatments (F1 and F2) and 10 repetitions. Bananas remained exposed to drying for a period of approximately 96 hours to achieve the final average humidity in both treatments of 32%. In the analysis of the results was found significant differences between the two treatments for all variables analyzed, being values of SS (28.98) and ratio (21.60) with highest average for F1 and the pH values (5.15) and AT (1.51%) with highest average for F2. Concludes that drying at room temperature proves to be a viable alternative for keeping quality of the fruit, as well as to ease their insertion in low-income communities by being a cheap and simple method.

**Keywords:** *Musa* spp, drying, osmotic dehydration

#### Como referenciar esse documento (ABNT):

SALES, P. V. G.; COSTA, A. C. R.; OLIVEIRA, E. M. Secagem natural de banana nanica com e sem pré tratamento osmótico. **Journal of Bioenergy and Food Science**, Macapá, v.1, n. 2, p.41-45, jul. / set. 2014.

## INTRODUÇÃO

A Banana (*Musa sapientum* L.) é uma das frutas tropicais mais importantes no mundo. Os frutos maduros contêm muitos dos nutrientes essenciais necessários que são essenciais para uma dieta equilibrada, a qual contém em sua composição, açúcares naturais, proteínas, potássio e vitaminas A, do complexo B e C, a fruta quando madura é facilmente digerida, colaborando com o fornecimento rápido de energia ao organismo, a fruta também pode ser utilizada com fins medicinais, usada como anti-diarréico, contra o escorbuto e linfismo (CRAVO, 2003). Conforme Toda Fruta (2012) a banana é usada principalmente na recuperação da anemia, pressão arterial, intensificação da capacidade mental e constipação intestinal, e de acordo com Amer et al. (2010) outras vantagens são relacionadas como no tratamento da depressão, ressaca e úlcera.

A fruta de acordo com Hassan et al. (2005) e Amer et al. (2010) é classificada climatérica (continua processo de respiração, após a colheita), apresentando textura macia, o que incide na maior vulnerabilidade durante as etapas de conservação, transporte e comercialização. Amer et al (2010) infere que o alto teor de umidade da fruta é um dos principais fatores que afetam a qualidade da banana, implicando em perdas qualitativas e quantitativas durante o seu armazenamento pela perda de umidade, carboidratos, vitaminas, distúrbios fisiológicos e o aparecimento de pragas e doenças.

O método da desidratação é utilizado para reduzir a deterioração dos produtos devido à remoção parcial da água. Conforme Smitabhidu et al. (2008) esses problemas da secagem das bananas podem ser resolvidos por meio do uso da tecnologia de secagem solar, devido ao fato de que as áreas de produção de banana são geralmente situadas em regiões tropicais com abundante radiação solar.

O método de secagem natural de produtos agrícolas vem sendo utilizado na maioria dos países em desenvolvimento e consiste na exposição de um produto a radiação solar direta e ao vento convectivo natural, oferecendo assim um método barato (Esper & Muhlbauer 1998), ecologicamente correto e economicamente viável (EKECHUKWU & NORTON, 1999).

A banana seca é um alimento popular em muitos países, sendo que as perdas pós-colheita

podem ser minimizadas através do processo de desidratação (HASSAN et al. 2005).

A desidratação osmótica contribui para inibição do escurecimento enzimático e retenção da cor natural da fruta sem a utilização de sulfitos (None et al. 2002). Esse método consiste na imersão do alimento sólido, inteiro ou em pedaços, em soluções aquosas concentradas de açúcares ou sais (ANDRADE et al. 2003; SOUZA NETO et al. 2005), diminuindo, assim, a atividade de água e aumentando a sua estabilidade (SOUSA et al. 2003).

A transferência da tecnologia de secagem solar é muito fácil e com capital inicial muito baixo sendo aplicável em comunidades carentes que não dispõem de energia elétrica, distantes dos grandes centros e com recursos de materiais escassos, como fonte alternativa para a conservação e a comercialização desses produtos, assim o objetivo desse trabalho foi o de avaliar o processo de secagem natural de bananas por meio da caracterização físico-química do produto com e sem pré-tratamento osmótico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO, Campus Paraíso do Tocantins. Foram utilizadas bananas (*Musa, ssp. nannica*) adquiridas em um supermercado local, sendo que as mesmas se apresentavam com tamanhos uniformes, totalmente amarelas – classificada grau 6 de maturação de acordo com escala de Maturação de Von Loesecke (CEAGESP, 2006). Os frutos foram acondicionados em caixas plásticas de modo a evitar injúrias durante o transporte, em seguida foram encaminhadas para o laboratório de análises de alimentos do IFTO.

Os frutos foram sanitizados por imersão em água clorada (2,5 mL de NaClO 2% Cl<sub>2</sub> / Litro de solução) por aproximadamente 10 minutos, enxaguados e descascados manualmente, selecionados de acordo com a sua aparência, descartando aqueles que apresentaram alguma injúria. Em seguida foram cortados em rodela com aproximadamente 2 cm de espessura e divididas em dois tratamentos:

F1 – Bananas pré-tratadas em solução aquosa de sacarose a 10%; e

F2 – Controle - bananas sem o tratamento osmótico.

Para a preparação da solução aquosa de sacarose o açúcar foi adicionado à água sob agitação manual até atingir a quantidade de sólidos solúveis desejados de 10% em massa de sacarose por litro de solução, em seguida as bananas foram imersas totalmente nessa solução por aproximadamente 2 horas, para posterior secagem.

Para o procedimento de desidratação das bananas foi construído um secador solar a partir de caixas de papelão visando à redução de custos. A caracterização físico-química das amostras submetidas ao processo de secagem consistiu nas determinações sólidos solúveis totais (SS), de acidez total titulável (AT), *ratio* e potencial hidrogeniônico (pH), de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados, com dois tratamentos (F1 e F2) e com 10 repetições, os dados obtidos

foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste t-Student a 5% de significância utilizando o programa ASSISTAT Versão 7.7 beta (SILVA & AZEVEDO, 2002).

## RESULTADOS

As bananas da variedade nanica foram submetidas ao processo de secagem em temperatura ambiente nos dois tratamentos, por um período de aproximadamente 96 horas e atingiram umidade média final em ambos os tratamentos de aproximadamente 32%.

A análise de variância individual está representada na Tabela 1, onde pode se observar que houve efeito significativo  $p < 0,01$  demonstrando a variabilidade entre os tratamentos estudados. Na Tabela 2 está representada a comparação das médias dos tratamentos.

**Tabela 1** Análise de Variância (ANOVA).

**Table 1.** Analysis of Variance (ANOVA).

Fonte de Variação	GL	QM			
		SS	AT	Ratio	pH
Tratamentos	1	742,98**	2,66**	27,92**	4,68*
Resíduos	18	0,054	0,015	0,74	0,005
CV%		1,02	3,36	4,22	1,51
Média Geral		22,88	1,14	20,41	4,66

\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* Significant at 1% probability level ( $p < .01$ )

**Tabela 2** Caracterização físico-química das amostras de banana nos dois tratamentos realizados, F1 – Pré-tratamento com 10% de sacarose e F2 – Controle.

**Table 2.** Physico-chemical characterization of banana samples in both treatments performed, F1 - Pretreatment with 10% sucrose and F2 - Control.

Tratamentos	SS (°Brix)	AT (% ácido málico)	Ratio	pH
F1	28,98 <sup>a</sup> ± 0,17	0,78 <sup>b</sup> ± 0,03	21,60 <sup>a</sup> ± 1,06	4,18 <sup>b</sup> ± 0,06
F2	16,79 <sup>b</sup> ± 0,29	1,51 <sup>a</sup> ± 0,04	19,23 <sup>b</sup> ± 0,60	5,15 <sup>a</sup> ± 0,08

As médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5% de significância pelo teste t-Student.

The averages followed by the same letter in the columns do not differ at the 5% level of significance by the Student t test.

Ao comparar os parâmetros analisados nos dois tratamentos conforme a Tabela 2, foi possível observar algumas tendências, sendo elas: O valor

do pH das amostras pré-tratadas com solução de sacarose apresentaram-se inferiores a 4,5, essa mesma condição foi encontrada por Sousa et al

(2003), Mota (2005) e Pontes (2009) em seus estudos que observaram valores de pH de 4,05, 4,35 e 4,34, respectivamente, caracterizando dessa forma os produtos como alimentos ácidos, o que contribui para a sua conservação. Essa condição pode ser devido ao aumento da concentração dos ácidos após a remoção da água, no entanto as bananas que não sofreram pré-tratamento apresentaram valores acima de 4,5, estando de acordo com o encontrado por (PONTES et al. 2007).

Para os teores médios de AT o tratamento F2 apresentou maior média, os teores encontrados estão de acordo com os obtidos por Pontes et al. (2007), Pontes (2009), sendo de 1,19% e 0,97% de ácido málico para bananas sem e com pré-tratamento osmótico, respectivamente. Sousa et al. (2003) trabalhando com processo de secagem com e sem tratamento osmótico encontrou valores de acidez em bananas da variedade prata entre 0,81 a 1,18%, respectivamente, valores aproximados aos encontrados no presente estudo.

Os valores de sólidos solúveis na banana desidratada apresentaram-se maiores no tratamento F1 em relação ao F2, o que pode ser explicado, devido ao ganho de sólidos no pré-tratamento osmótico, contudo o conteúdo de SS encontrado de 28,98 °Brix foram bem inferiores aos valores encontrados por Sousa et al. (2003), Jesus (2005), Mota (2005) e Pontes (2009), os quais em seus trabalhos encontraram valores acima de 50 °Brix, a divergência encontrada entre os valores da pesquisa e dos autores relacionados, pode estar relacionada à concentração superior da solução osmótica utilizada por esses pesquisadores,

aumentando dessa forma a pressão osmótica e a taxa de difusão.

Em trabalhos realizados por Sablani et al. (2002), Park et al. (2002), Giraldo et al. (2003) e Rodrigues et al. (2003) foi observado que o aumento na concentração da solução osmótica proporcionava uma maior perda de água e conseqüentemente o aumento dos sólidos solúveis, devido à pressão osmótica exercida pelo meio desidrante.

O *ratio* apresentou valores de 21,60 e 19,23 respectivamente para F1 e F2, onde de acordo com Lira Junior et al. (2005), valores superiores a 10 estão dentro dos padrões de identidade e qualidade para alimentos em geral, indicando um sabor agradável ao produto.

A desidratação em temperatura ambiente (secagem natural) demonstrou grande potencial, inicialmente por agregar valor comercial às frutas devido à redução dos custos operacionais, bem como a manutenção da qualidade e conservação dos produtos.

As bananas pré-tratadas com a desidratação osmótica apresentaram maior concentração de sólidos e conseqüentemente maior *ratio*, devido a translocação de açúcar da solução osmótica.

## CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas os produtos submetidos à secagem natural apresentaram padrões de identidade e qualidade de acordo com a literatura.

## REFERÊNCIAS

- AMER, B. M. A.; HOSSAIN, M. A.; GOTTSCHALK, K. Design and performance evaluation of a new solar dryer for banana. **Energy Conversion and Management**, v. 51, n. 4, p. 813-820, 2010.
- ANDRADE, S. A. C.; METRI, J. C.; BARROS NETO, B.; GUERRA, N. B. Desidratação osmótica do jenipapo (*Genipa americana* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.276-281, 2003.
- CENTRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA – CEAGESP. **Normas para a classificação da banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006 (Documentos, 29). Disponível em: <[www.ceagesp.gov.br/produtor/classific/fc\\_banana](http://www.ceagesp.gov.br/produtor/classific/fc_banana)>. Acesso em: 20 jul 2014.
- CRAVO, A. B. 2002. Frutas e ervas que curam: Usos, receitas e dosagens. 7 ed. Curitiba, PR, Brasil. 459 p.
- ESPER, A.; MÜHLBAUER, W. Solar drying – an effective means of food preservation. **Renewable Energy**, v.15, p.95-100, 1998.
- EKECHUKWU, O. V.; NORTON, B. Review of solar energy drying system II: an overview of solar drying technology. **Energy Conversion Management**, v.40, p.615–655, 1999.
- HASSAN, M. K.; SHIPTON, W. A.; CONVENTRY, R.; GARDINER, C. Extension of banana shelf life. **Australasian Plant Pathology**, v.33, p.305-308, 2005.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2005. 1018 pp.

- JESUS, S. C.; MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATI, M. I. S.; CARDOSO, R. L. Avaliação de banana-passa obtidas de frutos de diferentes genótipos de bananeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.573-579, 2005.
- GIRALDO, G.; TALENS, P.; FITO, P.; CHIRALT, A. Influence of sucrose solution concentration on kinetics and yield during osmotic dehydration of mango. **Journal of Food Engineering**, v.58, p.33-43, 2003.
- LIRA JUNIOR, J. S.; MUSSER, R. S.; MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LEDERMAN, I. E.; SANTOS, V. F. Caracterização física e físico-química de frutos de cajá-umbu (*Spondias spp.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, p.757-761, 2005.
- MOTA, R.V. Avaliação da qualidade de banana passa elaborada a partir de seis cultivares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, p.560-563, 2005.
- NONE, Y.J.; REYNES, M.; ZAKHIA, N.; WACK, A.L.R.; GIROUX, F. Development of a combined process of dehydration impregnation soaking and drying of bananas. **Journal of Food Engineering**, v.55, p.231-236, 2002.
- PARK, K. J.; BIN, A.; BROD, F. P. R. Drying of pear d' Anjou with and without osmotic dehydration. **Journal of Food Engineering**, v.56, p.97-103, 2006.
- PONTES, S. F. O.; BONOMO, R. C. F.; PONTES, L. V.; RIBEIRO, A. C. R.; CARNEIRO, J. C. S. Secagem e avaliação sensorial de banana da terra. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.9, p.143-148, 2007.
- PONTES, S. F. O. 2009. **Processamento e qualidade de banana da terra (musa sapientum) desidratada**. Itapetinga, BA. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2009. 86p. (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2009
- RODRIGUES, A. C. C.; CUNHA, R. L.; HUBINGER, M. D. Rheological properties and colour evaluation of papaya during osmotic dehydration processing. **Journal of Food Engineering**. v.59, p.129-135, 2003.
- SABLANI, S. S.; RAHMAN, M. S. 2002. Effect of syrup concentration, temperature and sample geometry on equilibrium distribution coefficients during osmotic dehydration of mango. **Journal of Food Engineering**, v.36, p.65-71, 2002.
- SILVA, F. A. Z.; AZEVEDO, C. A. V. *Versão do programa computacional ASSISTAT para o sistema operacional Windows*, 2002.
- SMITABHINDU, R.; JANJAI, S.; CHANKONG, V. Optimization of a solar-assisted drying system for drying bananas. **Renewable Energy**, v. 33, p.1523-1531, 2008.
- SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A.; FILHO, M. S. M. S.; FIGUEIREDO, R. W.; NASSU, R. T.; NETO, M. A. S. 2003. Influência da concentração e da proporção fruto: xarope na desidratação osmótica de bananas processadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.126-130, 2003.
- SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A.; FILHO, M. S. M. S.; R. W.; NASSU, R. T.; BORGES, M. F. Avaliação de produtos obtidos pela desidratação osmótica de banana seguida de secagem. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v.21, p.109-120, 2003.
- SOUZA NETO, M. A.; MAIA, G. A.; LIMA, J. R.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUZA FILHO, M. S. M.; LIMA, A. S. Desidratação osmótica de manga seguida de secagem convencional: avaliação das variáveis de processo. **Ciência Agrotecnologia**, v.29, p.1021-1028, 2005.
- TODAFRUTA, 2012. O poder da cura das frutas. (<http://www.todafruta.com.br/portal/icNoticiaAberta.asp?idNoticia=19134>). Acesso em 10/09/2012.