

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BANANAS PASSA

EMANUEL NETO ALVES DE OLIVEIRA^{1*}, BRUNO FONSÊCA FEITOSA², JOÃO VITOR FONSECA FEITOZA³, ANTÔNIA VICTÓRIA FERNANDES², ÉRICA MILÔ DE FREITAS FELIPE ROCHA⁴

¹Doutor em Engenharia Agrícola, docente do IFRN, Pau dos Ferros-RN, emanuel.oliveira@ifrn.edu.br

²Discente do Curso Técnico de Alimentos, IFRN, Pau do Ferros-RN, brunofonsecafeitosal@live.com/
victoria_evictor@hotmail.com

³Graduando em Engenharia de Alimentos, UFCG, Pombal-PB, joaovitorlg95@hotmail.com

⁴Doutora em Tecnologia de Alimentos, docente do Curso Técnico em Alimentos, IFRN, Pau dos Ferros-RN,
erica.rocha@ifrn.edu.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: A banana é a fruta tropical mais consumida no mundo, tornando-se uma ótima fonte alimentar, em virtude de sua rica composição nutricional e qualidade sensorial. Diante da necessidade de conservar mais este produto e manter suas características naturais, têm-se aumentado os estudos em técnicas, a exemplo da secagem. Com base nesse propósito, o objetivo deste estudo foi elaborar e caracterizar diferentes tratamentos de banana passa. As bananas foram descascadas e submetidas a 4 tratamentos pré-secagem: T1 - Retirada da película que recobre o endocarpo com auxílio de faca; T2 - Retirada da película que recobre o endocarpo com água (75°C/2min.); T3 - Retirada da película que recobre o endocarpo com água a (75°C/2min.) com posterior desidratação osmótica em solução com sacarose (40°Brix/4h.) a temperatura ambiente e T4 - Retirada da película que recobre o endocarpo com água a (75°C/2min.) com posterior desidratação osmótica em solução com sacarose (40°Brix/4h.) a 60°C. Todos os tratamentos passaram posteriormente por secagem, em estufa de circulação forçada de ar, a 70°C, por 30h. Após a secagem as bananas passas foram submetidas as análises físico-químicas quanto aos parâmetros de umidade, cinzas, acidez, pH, açúcares redutores, açúcares não redutores, açúcares totais e atividade de água. A produção de bananas passa é uma alternativa para o excedente de produção e para frutos que não apresentam condições sensoriais de comercialização *in natura*.

PALAVRAS-CHAVE: Conservação, desidratação, *Musa spp.*, osmose, secagem.

PREPARATION AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF BANANAS DRIED

ABSTRACT: The banana is the most consumed tropical fruit in the world, making it a great food source, due to its rich nutritional composition and sensory quality. Faced with the need to save more this product and maintain its natural characteristics, it has been increased studies on techniques, such as drying. Based on this purpose, the objective of this study was to prepare and characterize different banana treatments passes. The bananas were peeled and subjected to 4 pre-drying treatments: T1 - Withdrawal film overlying the cored with knife aid; T2 - Withdrawal film overlying the cored with water: (75 ° C / 2min.) T3 - Film Removal covering the cored with water (75 ° C / 2min.) With subsequent osmotic dehydration in solution with sucrose at room temperature and T4 (40 ° Brix / 4h.) - Film Removal covering the cored with water (75 ° C / 2min.) with subsequent osmotic dehydration in solution with sucrose (40 ° Brix / 4h.) at 60 ° C. All treatments subsequently passed through drying, forced-air oven at 70 ° C for 30h. After drying bananas raisins were subjected to physical and chemical analysis as the humidity parameters, ash, acidity, pH, reducing sugars, non-reducing sugars, total sugars and water activity. Banana production passes is an alternative to surplus production and for fruits that do not have sensory conditions of marketing in nature.

KEYWORDS: Conservation, dehydration, *Musa spp.*, osmosis, drying.

INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp.*) é a fruta tropical mais consumida no mundo e a segunda mais cultivada, destacando-se, no Brasil, com aproximadamente sete milhões de toneladas, em 2013. Além disso, torna-se uma ótima fonte alimentar, em virtude da composição rica em carboidratos funcionais, sais minerais e vitaminas, bem como, pela baixa acidez, consistência macia e acessibilidade à maior parte da população (Euleuterio, et al., 2010; Perrier et al., 2011; Souza et al., 2011; IBGE, 2012; Sarmento et al., 2012; Bezerra et al., 2013; Silva et al., 2013).

Apesar destes benefícios, os fruticultores têm encontrado dificuldade em diminuir os desperdícios de até 40% da produção, devido à alta quantidade de água livre presente nestes alimentos, fato que eleva os preços durante a comercialização (Machado, 2011). Por isso que, nos últimos anos, a necessidade da indústria alimentícia de agregar valor aos produtos, aumentar a vida-de-prateleira e preservar as propriedades naturais dos alimentos, expandiu os estudos de técnicas como a secagem (Alexandre et al., 2013).

No Brasil, o consumo de banana passa é crescente, com possibilidade de expansão. A secagem, além de aumentar a concentração de nutrientes em virtude da perda de umidade provoca algumas alterações visuais como a redução do volume do fruto (KATEKAWA e SILVA, 2007; ZOTARELLI et al., 2011). Otimizar a secagem é fundamental para melhorar a eficiência sem comprometer a qualidade do produto (DEFRAEYE et al., 2012).

A secagem tem a finalidade de retirar a água livre presente nos tecidos vegetais, sendo influenciado pela variedade de equipamentos utilizados (Vilela & Artur, 2008; Hii et al., 2012). Em decorrência da secagem, diminui-se a degradação enzimática, microbiana e oxidativa, ampliando a conservação dos alimentos e a estabilidade dos componentes aromáticos à temperatura ambiente (Femenia et al., 2009; Mahayothee et al., 2009; Santos et al., 2009; Ebrahimi et al., 2012; Hii et al., 2012).

De acordo com o exposto, este trabalho teve como objetivo elaborar e determinar as características físico-química de bananas passa obtidas por diferentes tratamentos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Processamento de Frutos e Hortalças da Unidade Industrial Escola, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), *Campus* Pau dos Ferros-RN. Utilizou-se bananas da variedade Pacovan, oriundas da Unidade Agrícola Escola do IFRN, *Campus* Ipangaçu.

Os frutos maduros foram higienizados com água corrente e sanitizados em água clorada a 50 ppm, por 15 minutos. Em seguida, descascou-se os frutos manualmente e iniciou-se os seguintes tratamentos:

- ◆ Tratamento 1 - Retirada da película que recobre o endocarpo com auxílio de faca, e posterior secagem, em estufa de circulação forçada de ar, a 70°C, por 30h.
- ◆ Tratamento 2 - Retirada da película que recobre o endocarpo com água (75°C/2min.), e posterior secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 70°C, por 30h.
- ◆ Tratamento 3 - Retirada da película que recobre o endocarpo com água a (75°C/2min.), e desidratação osmótica em solução com sacarose (40°Brix/4h.) a temperatura ambiente, com posterior secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 70°C, por 30h.
- ◆ Tratamento 4 - Retirada da película que recobre o endocarpo com água a (75°C/2min.), e desidratação osmótica em solução com sacarose (40°Brix/4h.) a 60°C, com posterior secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 70°C, por 30h.

Após a secagem, as bananas desidratadas foram embaladas a vácuo, armazenadas a temperatura ambiente e analisadas quanto aos parâmetros de umidade (secagem direta em estufa a 105°C), cinzas (forno mufla a 550°C), pH (potenciometria), acidez (titulação com solução de NaOH 0,1N padronizada), açúcares redutores, não redutores e totais (solução de Fehling), todos em triplicata, de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Além disso, analisou-se a atividade de água (analisador portátil Novasina, modelo Labstart, a 25°C).

Os dados foram analisados em triplicata, com o auxílio do software *Assistat* versão 7.7 beta, através da análise de variância (ANOVA), comparando-se as médias pelo teste de *Tukey* a nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Tabela 1 o resultado físico-químico das bananas passa processadas através de diferentes tratamentos. Observa-se que todos os parâmetros apresentaram efeito significativo em nível de 1% de probabilidade segundo teste F, com exceção do parâmetro de umidade que não apresentou efeito significativo. De início, vale ressaltar que não há legislação específica, que determine padrões de identidade e qualidade para banana passa.

Tabela 1. Caracterização físico-química das bananas passa.

Parâmetros	T1	T2	T3	T4	MG	DMS	Fcal
Umidade (%)	6,26a	6,27a	6,96a	6,03a	6,38	1,44	1,62 ^{ns}
Cinzas (%)	1,25a	0,98b	1,06b	1,07ab	1,09	0,19	7,81 ^{**}
Acidez (%)	0,94a	0,95a	0,94a	0,82b	0,91	0,04	42,72 ^{**}
pH	4,66a	4,42b	4,61a	4,68a	4,59	0,08	43,31 ^{**}
Açúcares redutores (%)	39,42c	39,14c	42,26b	47,61a	42,11	1,78	100,07 ^{**}
Açúcares não redutores (%)	2,44c	2,43c	8,38a	5,22b	4,62	1,34	91,99 ^{**}
Açúcares totais (%)	41,99b	41,70b	51,08a	53,11a	46,97	2,20	152,06 ^{**}
Atividade de água	0,50c	0,50c	0,60a	0,57b	0,547	0,02	222,00 ^{**}

As médias seguidas na linha pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de *Tukey*, em nível de 5% de probabilidade; MG - Média geral; DMS - Diferença mínima significativa; Fcal - F calculado (^{ns} - não significativo; ^{**} - significativo em nível de 1%).

O parâmetro de umidade demonstra que os diferentes tratamentos aplicados não interferiram significativamente neste parâmetro, apresentando assim valores estatisticamente semelhantes entre 6,03 a 6,96%. Barbosa et al. (2014), ao estudar a secagem de frutos tropicais do Nordeste, obtiveram neste parâmetro o percentual de 19,21% para bananas passa, que pode ser justificado pelo tempo e temperatura inferiores aplicados durante o método de secagem (60°C/24h).

Em relação a cinzas, o tratamento T1 apresentou o maior percentual (1,25%), quando comparado com os demais tratamentos o que demonstra um maior conteúdo de matéria inorgânica, incluindo os sais minerais. Resultados superiores foram obtidos por Santos et al. (2013), ao estudarem a composição físico-química de maçã passa desidratada em secador convectivo, uma vez que eles encontraram o percentual de 1,84%, apresentado um maior conteúdo mineral.

No que se refere à acidez, o tratamento T4 (0,82%) apresentou percentual estatisticamente inferior aos demais tratamentos, os quais variaram entre 0,94 e 0,95%, demonstrando um produto menos ácido, já que a desidratação diminui a acidez natural da fruta. Tal diferença pode ser explicada, devido à desidratação osmótica em solução com sacarose (40°Brix/4h.) em temperatura de 60°C, principalmente.

No tocante ao parâmetro de pH verifica-se que os tratamentos apresentaram variação entre 4,42 a 4,68, sendo que, o tratamento T4 revelou valor inversamente proporcional ao encontrado para acidez apresentando o maior valor de pH. Barbosa et al. (2014) ao estudarem a secagem de frutos tropicais do nordeste obtiveram resultados de 4,52 semelhante para banana passa, se comparado média geral 4,59 desta pesquisa. Em ambos os trabalhos, o pH encontrado é considerado ótimo, uma vez que não propicia condições favoráveis para o desenvolvimento de microrganismos.

Em relação aos açúcares redutores, verifica-se uma variação de 39,14 a 47,61%, com diferença estatística ($p < 0,01$) entre o tratamento T2 e os demais tratamentos, exceto o T1. Além disso, os resultados deste parâmetro apresentam percentuais menores para os tratamentos que não passaram por desidratação osmótica em solução com sacarose (40°Brix/4h.), F1 e F2, demonstrando que os demais tratamentos possuem quantidades superiores de açúcares redutores, tais como frutose e glicose.

Os açúcares não redutores apresentaram uma relação diretamente proporcional aos açúcares redutores, com percentuais inferiores para os tratamentos T1 (2,44) e T2 (2,43%) e superiores para os tratamentos T3 (8,38%) e T4 (5,22%). Estes maiores valores de açúcares não redutores para T3 e T4 é

justificado, visto que, estes tratamentos passaram por uma desidratação osmótica com solução de sacarose antes da secagem final.

No tocante aos açúcares totais, percebe-se uma variação entre 41,70 e 53,11%, diferenciando novamente os tratamentos T1 e T2 do T3 e T4. Em concordância com as demais análises de açúcares, percebe-se que os teores mais elevados foram obtidos pelos tratamentos que passaram por desidratação osmótica em solução com sacarose (40°Brix/4h.), T3 e T4. Tal conteúdo confere a fruta uma melhor capacidade de conservação, em razão de um percentual mais elevado de açúcares.

Não foi observado diferença estatística significativa ($p < 0,01$) entre os tratamentos T1 e T2 com relação à atividade de água. Dentre os quatro tratamentos aplicados, o T3 foi o que apresentou a maior atividade de água, com 0,60, sendo justificado principalmente por sua desidratação em temperatura ambiente. Entretanto, não foi muito eficiente para esse tipo de processamento, por não ter retido uma maior quantidade de água em comparação com os demais. Os resultados para este parâmetro variaram de 0,50 (T1 e T2) a 0,60 (T3).

CONCLUSÃO

A produção de bananas passa é uma alternativa para o excedente de produção e para frutos que não apresentam condições sensoriais de comercialização *in natura*, preservando as propriedades sensoriais e nutricionais da fruta por longos períodos.

REFERÊNCIAS

- Alexandre, H. V.; Silva, F. L.; Gomes, J.; Silva, O.; Carvalho, J.; Lima, E. Cinética de secagem do resíduo de abacaxi enriquecido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17, n.6, p.640–646, 2013.
- Barbosa, L. S.; Macedo, J. L.; Santos, C. M.; Machado, A. V. Estudo da Secagem de Frutos Tropicais do Nordeste. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, v.9, n.1, p.186-190, 2014.
- Bezerra, C. V.; Amante, R. R.; Oliveira, D. C.; Rodrigues, A. M. C.; Silva, L. H. M. Green banana (*Musa cavendishii*) flour obtained in spouted bed – Effect of drying on physico-chemical, functional and morphological characteristics of the starch. *Industrial Crops Products*, Netherlands, v. 41, p. 241-249, jan. 2013.
- Defraeye, T.; Blocken, B.; Dominique Derome, D.; Nicolai, B.; Carmeliet, J.; Convective heat and mass transfer modelling at air-porous material interfaces: overview of existing methods and relevance. *Chemical Engineering Science*, v.74, p.49-58, 2012.
- Ebrahimi, M. A.; Mohtasebi, S. S.; Rafiee, SH.; Hosseinpour, S. Investigation of banana slices shrinkage using image processing technique. *Australian Journal of Crop Science*, v.6, n.5, p.938-945, 2012.
- Euleuterio, M. D.; Gioppo, M.; Sozim, M.; Malgarim, M. B. Avaliação das características físico-químicas de bananas prata (*Musa* AAB subgrupo Prata) ensacadas em diferentes tipos de materiais. *Revista de Engenharia e Tecnologia*, v.2, n.1, p.49-56, 2010.
- Femenia, A.; Sastre-Serrano, G.; Simal, S.; Garau, M. C.; Eim, V. S.; Rossello, C. Effects of airdrying temperature on the cell walls of kiwifruit processed at different stages of ripening. *Journal of the Swiss Society of Food Science and Technology*, v. 42, n. 1, p.106-112, 2009.
- Hii, C. L.; Jangam, S. V.; Ongand, S. P.; Mujumdar, A. S. *Solar Drying: Fundamentals, Applications and Innovations*. Singapore: National University of Singapore Press, 2012. 150p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras Agrícolas no Ano Civil. Fev. 2012. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistemtico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/2012/lspa_201202.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistemtico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2012/lspa_201202.pdf)>. Acesso em: 14 de junho de 2013.
- Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª ed., 1ª ed. Digital, São Paulo, 2008. 1020p.
- Katekawa, M.E.; Silva, M.A. On the influence of glass transition on shrinkage in convective drying of fruits: a case study of banana drying. *Drying Technology*, v.25, p.1659-1666, 2007.

- Machado, A. V.; Oliveira, E. L.; Santos, E. S.; Oliveira, J. A. Estudo cinético da secagem do pedúnculo de caju e um secador convencional. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, v.6, p.44-51, 2011.
- Mahayothee, B.; Udomkun, P.; Nagle, M.; Haewsungcharoen, M.; Janjai, S.; Mueller, J. Effects of pretreatments on colour alterations of litchi during drying and storage. *European Food Research Technology*, v.229, n.2, p.329-337, 2009.
- Otarelli, M.F.; Porciuncula, B.D.A.; Laurindo, J.B. Convective multflash drying process for producing dehydrated crispy fruits. *Journal of Food Engineering*, v.108, p.523-531, 2011.
- Perrier, X.; Langhe, E.; Donohue, M.; Lentfer, C.; Vrydaghs, L.; Bakry, F.; Carreel, F.; Hippolyte, I.; Horry, J. P.; Jenny, C.; Lebot, V.; Risterucci, A. M.; Tomekpe, K.; Doutrelepont, H.; Ball, T.; Manwaring, J.; Maret, P.; Denham, T. Multidisciplinary perspectives on banana (*Musa spp.*) domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v.108, n.28, p.1311-1318, 2011.
- Santos, M. L.; Machado, A. V.; Alves, F. M.; Costa, A. P. L. M. Estudo físico-químico de maçã desidratada em secador convectivo. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, v.8, n.1, p.30-37, 2013.
- Santos, I. P.; Fonseca, K. S.; Norte, A. R.; Cano-Chauca, M. Determinação de propriedades físicas em frutas tropicais desidratadas. In: III Fórum ensino, pesquisa, extensão e gestão, Anais... Montes Claros: Unimontes, p.1-3, 2009.
- Sarmiento, J. D. A.; Morais, P. L. D.; Almeida, M. L. B.; Silva, G. G.; Sarmiento, D. H. A.; Batalha, S. A. Qualidade pós-colheita de banana submetida ao cultivo orgânico e convencional. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.14, n.1, p.85-94, 2012.
- Silva, S. O.; Amorim, E. P.; Serejo, J. A. S.; Ferreira, C. F.; Rodriguez, M. A. D. Melhoramento genético da bananeira: estratégias e tecnologias disponíveis. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.35, n.3, p.919-931, 2013.
- Silva, F. A. S.; Azevedo, C. A. V. A. New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4, Orlando-FL-USA: Anais... Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, p.393-396, 2006.
- Souza, M. E.; Leonel, S.; Fragoso, A. M. Crescimento e produção de genótipos de bananeiras em clima subtropical. *Ciência Rural*, v.41, n.4, p.581-591, 2011.
- Vilela, C. A. A.; Artur, P. O. Secagem do açafraão (*Curuma longa L.*) em diferentes cortes geométricos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.28, n.2, p.387-394, abr.-jun. 2008.