

Estudo da Secagem de Frutos Tropicais do Nordeste

Study of The Drying of Tropical Fruits Northeast

Lucas de Souza Barbosa¹; Jessica Lorena Macedo²; Camilla Mendes dos Santos³; Antônio Vitor Machado⁴.

RESUMO: A fruticultura é um dos segmentos mais importantes na agricultura nacional, porém um grande problema enfrentado pelos fruticultores é a conservação dos frutos maduros. As frutas tropicais caracterizam-se pelo fato de ser sazonais, com produção restrita a determinadas épocas do ano, podendo se verificar o aparente fenômeno da super produção, isto é, a quantidade oferecida na safra é maior do que a quantidade absorvida pelo mercado consumidor. A falta de tecnologias adequadas para o melhor aproveitamento dos frutos tem contribuído para um alto índice de desperdício cerca de centenas de toneladas ano. A desidratação de frutas vem sendo objeto de muitas pesquisas com o propósito de se obter técnicas que proporcionem, além de baixo custo, a manutenção da qualidade dos produtos desidratados. Neste sentido o presente trabalho objetivou o estudo da secagem convencional dos frutos tropicais (banana, abacaxi, manga e caju) visando à obtenção dos frutos desidratados e a sua caracterização físico-química. Após a obtenção das amostras essas foram submetidas à secagem convencional e posteriormente realizado às análises de pH, sólidos solúveis, acidez total titulável, vitamina C e açúcares totais no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFERSA e UFCG. De acordo com os resultados obtidos, os frutos desidratados apresentaram teores de nutrientes próximos aos relatados na literatura demonstrando que a secagem é uma excelente alternativa para a sua conservação, contribuindo assim para redução das perdas pós-colheita e com a agregação de valor ao produto seco.

Palavras-chaves: Estudo físico-químico; frutas tropicais; desidratação.

STUDY OF THE DRYING OF TROPICAL FRUITS NORTHEAST

ABSTRACT: Fruit growing is one of the most important segments in domestic agriculture, however, a major problem faced by fruit growers is the preservation of the ripe fruits. a major problem faced by fruit growers is the preservation of the ripe fruits. Tropical fruits are characterized by being seasonal, with production restricted to certain times of the year, being able to verify the apparent phenomenon of overproduction, that is, the amount offered in the harvest is greater than the amount absorbed by the market. The lack of appropriate technologies for better utilization of the fruits has contributed to a high rate of waste approximately hundreds of tons per year. Dehydration of fruits has been the subject of much research for the purpose of obtaining techniques that provide, besides low cost, maintaining the quality of dehydrated products. In this sense the present work was to study aimed the conventional drying of tropical fruits (banana, pineapple, mango and cashew) in order to obtain the dried fruit and its physicochemical characterization. After obtaining these samples were subjected to conventional drying and subsequently held the analysis of pH, soluble solids, titratable acidity, vitamin C and sugars in the Laboratory of Food Technology and the UFERSA UFCG. According to the results, dehydrated fruits showed levels of nutrients close to those reported in the literature showing that drying is an excellent alternative for their conservation, thereby contributing to reducing post-harvest losses and adding value to the drying.

Word keys: Study physic-chemical; tropical fruits; dehydration.

*autor para correspondência

Recebido para publicação em: 01/05/2013 aprovado em 01/05/2014.

¹ Aluno Pici - Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. CEP – 59780-000. Caraúbas – RN. E-mail: lucas_souza@hotmail.com;

² Aluna Pici - Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. CEP – 59780-000. Caraúbas – RN. E-mail: jessicalorena@hotmail.com;

³ Nutricionista - Universidade Potiguar – UNP. CEP – 59056-000. Natal – RN. E-mail: (mendes_camilla@hotmail.com);

⁴ Engenheiro de Alimentos UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. CEP – 59780-000. Mossoró – RN. (machadoav@ufersa.edu.br)*

INTRODUÇÃO

A fruticultura é, hoje, um dos segmentos de maior importância da agricultura nacional respondendo por mais de 40 % da produção agrícola. As frutas são de grande importância em todo o mundo, no que se refere aos aspectos social, econômico e alimentar. A fruticultura possibilita a exploração intensiva de áreas produtivas, tornando-as lucrativas. Além disso, utiliza elevada quantidade de mão-de-obra, constituindo-se numa fonte geradora de empregos não somente na produção, como também no armazenamento, no processamento e na comercialização de frutas (Cano-Chauca, 2004).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com uma produção que supera 44 milhões de toneladas em 2013. A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange mais de 2,2 milhões de hectares, gera mais de 4 milhões de empregos diretos e indiretos, além disso, para cada 10.000 dólares investidos em fruticultura, são gerados 3 empregos diretos permanentes e dois empregos indiretos (IBRAF, 2013).

Nos últimos anos, a produção de frutas cresceu a uma taxa nunca vista antes na história, entre 2002 e 2008, a produção nacional cresceu 28 %, saindo de 34 milhões de toneladas em 2001 para mais de 44 milhões de toneladas em 2013. O potencial de expansão para os próximos quatro ou cinco anos é de 4,5 % ao ano (LACERDA et al., 2013).

A região Nordeste vem se destacando na produção de frutas como o abacaxi, melão, uva, banana, manga e caju, pois as condições climatológicas são muito mais favoráveis do que nas regiões sul e sudeste do Brasil (TODAFRUTA, 2012).

A maioria dos frutos tropicais como o abacaxi, a banana, a manga e o caju apresentam alto grau de perecibilidade e elevados índices de perdas pós-colheita, motivo este foco de diversas pesquisas na área de processamento e conservação, entre as várias formas de conservação estudadas está à desidratação ou secagem, o processamento mínimo, o congelamento, entre outras (EMEPA, 2013).

A região Nordeste vem se destacando na produção de frutas como o melão, uva, abacaxi, banana, manga e caju, pois as condições climatológicas são muito mais favoráveis do que nas regiões sul e sudeste do Brasil (TODAFRUTA, 2010).

O Nordeste possui condições climáticas que propiciam ampla variedade das frutas tropicais. Atualmente a região Nordeste vem se destacando na produção de frutas como o abacaxi, manga, caju e banana.

Os frutos tropicais compartilham algumas características que os tornam inconfundíveis, como uma diversidade de vitaminas, carboidratos e minerais. Além do sabor e odor agradável, elas também possuem inúmeros componentes bioativos de importância para uma vida saudável (MACHADO, 2012).

O abacaxi é um fruto de grande aceitação pelo seu aroma e sabor, consumido em todo o globo terrestre,

sendo rico em açúcares, sais minerais e vitaminas (GONÇALVES, 2009); O abacaxi além de ser uma excelente fonte de vitamina C e sais minerais, também é rico em vitamina A e B1, sendo também um auxiliar para o processo digestivo devido à presença de celulose e bromelina. A banana por sua vez é uma fruta de elevado valor nutricional e energético, devido à existência de amido e açúcares em sua composição, além das vitaminas A e C e sais minerais como potássio, fósforo, cálcio, sódio, magnésio e outros em menores quantidades (BORGES, 1997); A banana dentre os frutos tropicais destaca-se, desde os tempos mais remotos, como uma das mais ricas fontes de alimento energético, sendo ela rica em potássio e magnésio, tornando importante para um bom desempenho muscular (CHAUCA, 2004). Já a manga apresenta aroma e cor muito agradável, a qual faz parte do elenco das frutas tropicais de importância econômica não só pela aparência exótica, mas também por ser uma rica fonte de carotenóides, minerais e carboidratos (BRANDÃO et al., 2003); a manga é uma das mais importantes frutas tropicais, pois além do aspecto nutricional ela é apreciada por seu sabor, aroma e coloração característicos e atraentes. O pedúnculo do cajueiro é consumido não só pelas qualidades gustativas, mas, sobretudo pelo seu elevado teor de vitamina C (COSTA et al., 1996). O pseudofruto do caju apresenta uma importante fonte de vitamina C e de nutrientes que participam na formação de colágenos e ácidos biliares, e favorece a absorção do ferro da dieta e fortalecimento do sistema imunológico LAVINAS (2006). Todas essas frutas tropicais compartilham a características de ser altamente perecível, e com período pós-colheita muito curto principalmente em relação ao transporte a grandes distâncias o que dificulta sua prática para de exportação e até mesmo para alcançar mercados nacionais mais distantes à sua região produtora.

Um grande problema enfrentado pelos fruticultores é a conservação dos frutos maduros, grande parte da colheita é desperdiçada, estimasse uma percentagem de 40% de perdas entre a colheita no campo até a chegada ao mercado consumidor. Este alto índice de desperdício é responsável por grandes aumentos de preço das frutas para o consumidor final. Uma das principais causas de perdas é a deterioração, devido à alta quantidade de água livre presente nos frutos. Portanto, faz se necessário à utilização de métodos de conservação a fim de que o alimento se torne estável à deterioração química e microbiana, segundo ALVES et al., (2011. apud MELONI, 2006).

A desidratação de frutas é um mercado promissor e com grande potencial de crescimento e muito pouco explorado empresarialmente no Brasil (SOUZA, et al., 2007). A desidratação de alimentos sólidos, como frutas e hortaliças, normalmente significa remoção da umidade de sólido por evaporação, e tem por objetivo assegurar a conservação das frutas por meio da redução do seu teor de água. Essa redução deve ser efetuada até um ponto, onde a concentração de açúcares, ácidos, sais e outros

componentes seja suficientemente elevada para reduzir a atividade de água e inibir, portanto, o desenvolvimento de microrganismos. Deve ainda conferir ao produto final características sensoriais próprias e preservar ao máximo o seu valor nutricional (MELONI, 2003).

Entre as principais vantagens oferecidas pela secagem de frutas está a concentração dos nutrientes e o maior tempo de vida de prateleira. Além disso, o sabor permanece quase inalterado por longo tempo, uma vez que é minimizada a proliferação de microrganismos devido a redução da atividade de água do produto. A secagem é atualmente empregada não apenas com o objetivo de conservação dos alimentos, mas também para elaboração de produtos diferenciados, como por exemplo, as massas, biscoitos, iogurtes, sorvetes entre outros (FIOREZE, 2004).

As frutas tropicais apresentam características peculiares o abacaxi, a manga, o caju e a banana, assim como outras frutas, apresentam curto período de comercialização pós-colheita, conseqüentemente são necessários estudos e pesquisas sobre a sua desidratação. Desta forma o presente trabalho objetivou a secagem dos frutos (banana, abacaxi, manga e caju) e a sua caracterização físico-química. Buscando assim a viabilização da secagem como uma tecnologia viável para conservação dos frutos tropicais do Nordeste.

MATERIAL E MÉTODOS

METODOLOGIA

A matéria prima utilizada foi o abacaxi, caju, banana e a manga, adquiridos no comércio de Caraúbas - RN. Os frutos foram selecionados de acordo com a coloração (vermelha e amarela) da casca e ausência de danos físicos (injúrias) e com o grau de maturidade comercial adequado para o processamento. Em seguida foram levados para o laboratório de Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFERSA e UFCG. Em seguida foram sanitizados com água contendo 50 ppm de hipoclorito em seguida foram cortados em fatias finas sendo dispostos em bandejas para posterior secagem. A secagem dos frutos foi realizada em estufa de circulação de ar forçado com controle da temperatura de secagem de 60°C por 24 horas.

Posteriormente os parâmetros físico-químicos do produto desidratado foram realizados conforme as normas e os procedimentos do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008), descritos a seguir: Sólidos solúveis, determinado no filtrado por refratometria, utilizando-se refratômetro digital, e os resultados expressos em °Brix AOAC (1997); pH, determinado no filtrado, utilizando-se pHmetro AOAC (1997); acidez total titulável, obtida por titulação do filtrado com NaOH 0,1N, segundo técnica estabelecida pela AOAC (1997), e expressa em porcentagem de ácido cítrico e ácido málico; vitamina C, determinada a partir da titulação com iodato de potássio (KIO₃), sendo os

resultados expressos em mg/100g de polpa; e açúcares totais determinados pelo método de antrona AOAC (1997) e expressos como % de glicose. Para cada análise foram realizadas 5 repetições, onde cada parcela era composta por um fruto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na TABELA 1 abaixo, podemos observar os valores médios dos parâmetros físico-químicos analisados, ou seja, os teores médios de sólidos solúveis, pH, umidade, ATT, vitamina C e açúcares totais para os frutos (abacaxi, caju, banana e a manga) desidratados.

Os valores médios de umidade dos frutos desidratados oscilaram entre 14,0 e 19,0 %, (bu), esses valores aproximam-se aos relatados por MACHADO (2011), THÉ (2010), (CHAUCA, 2004) e (LIMA, 2004), que em seus estudos encontraram valores médio de 10,3, 18,5, 20,7 e 31,4% para os frutos (caju, abacaxi, banana e manga) secos respectivamente.

Os frutos desidratados apresentaram valores médios de acidez total titulável variáveis oscilando entre 1,07 á 7,84 g/100g de ácido cítrico, estes valores estão de acordo com os apresentados na literatura conforme relatados por MACHADO (2009), THÉ (2010), (CHAUCA, 2004) e (LIMA, 2004), os quais relataram valores de 0,98, 4,90, 8,1 e 13,66 g/100g para os frutos (caju, abacaxi, banana e manga) em estudo, estes valores apresentam-se como característicos para estes tipos de frutas conforme o grau de maturação dos mesmos, à medida que ocorre o amadurecimento, a concentração de ácido cítrico diminui segundo DANTAS (2010), conforme ALVES et al., (2011), na medida em que o processo de secagem avança ocorre à perda de água do fruto ocorrendo assim a concentração dos nutrientes para a mesma massa de fruto seco, este fato ocasiona uma elevação da concentração da acidez para os submetidos a secagem quando comparados os "in natura".

Os valores médios de pH encontrados para os frutos secos oscilaram entre 3,29 e 4,90 os resultados observados estão próximo aos resultados descritos por FERNANDES (2006), que constatou valor de pH de 4,96 para banana desidratada, ALVES et al., (2011) relatou valor de pH de 4,23 para o pedúnculo de caju seco, a manga por sua vez apresentou um teor de pH de 3,14 um pouco inferior aos resultados observados e semelhante aos resultados obtidos LEMOS (2010) que verificou um valor de pH de 4,17 no abacaxi desidratado. A acidez encontrada nos frutos secos vai proporcionar estabilidade ao produto, dificultando assim a proliferação de microrganismos durante seu armazenamento.

Os valores médios dos teores de sólidos solúveis (°Brix) para os frutos (banana, abacaxi, manga e caju) desidratados oscilaram entre 72,61 á 81,30 (°Brix). Estes valores aproximam-se aos relatados na literatura por LEMOS (2010), (CHAUCA, 2004), RAMOS et al., (2008), (LIMA, 2004) e MACHADO (2011), que em seus

experimentos relataram valores médios de 75,95, 78,15, 71,07 e 71,4 (°Brix) para os frutos (caju, abacaxi, banana e manga) secos respectivamente. Os açúcares solúveis presentes nos frutos na forma combinada com as antocianinas são responsáveis pela doçura, sabor e a cor atrativa dos frutos de acordo com GOMES et al., (2002).

Os valores médios de açúcares totais para os frutos secos oscilaram mostraram-se semelhantes aos obtidos por BRANDÃO et al., (2003), e SOUZA FILHO (2009).

Os teores médios de vitamina C (ácido ascórbico) para os frutos desidratados oscilaram entre 96,75 e 269,02 (mg/100g) de fruto seco, apresentando-se próximos aos relatados por SARZF (2002), PINHEIRO (2006), ALVES et al., (2011) e MACHADO (2011), os quais relataram

valores oscilando entre 76,57 e 269,02 (mg/100g). Segundo ALDRIGUE et al., (2002), o ácido ascórbico (vitamina C) tem função muito importante devido a sua ação fortemente redutora. É largamente empregado como agente antioxidante para estabilizar a cor e o aroma do alimento. Além do emprego como conservante, o ácido ascórbico é utilizado para o enriquecimento de alimentos ou restauração, a níveis normais, do valor nutricional perdido durante o seu processamento. Segundo BRANDÃO et al., (2003), após a secagem ocorre a concentração dos nutrientes no produto seco devido à retirada de água tendo como principal característica a redução da atividade de água do fruto desidratado.

TABELA 1- Valores médios e desvio padrão da caracterização físico-químicas dos frutos desidratados.

Determinações	Manga	Abacaxi	Caju	Banana
Açúcares totais (g/100mg)	42,96 ± 4,21	7,45 ± 5,45	39,78 ± 1,08	7,77 ± 2,01
Acidez Total Titulável (g/100g de ácido cítrico)	7,84 ± 1,47	4,21 ± 1,06	2,00 ± 0,03	1,07 ± 0,28
Umidade (% bu)	19,0 ± 5,52	15,27 ± 5,41	14,01 ± 5,32	19,21 ± 7,37
Vitamina C (mg/100g)	99,63 ± 8,93	212,65 ± 7,58	269,02 ± 6,25	96,75 ± 5,46
pH	3,29 ± 0,52	4,10 ± 0,89	4,90 ± 0,92	4,52 ± 0,49
Sólidos Solúveis (°Brix)	79,61 ± 3,51	81,30 ± 5,04	72,16 ± 6,01	76,06 ± 6,02

CONCLUSÕES

Os frutos (banana, abacaxi, manga e caju) desidratados apresentaram ótimos resultados físico-químicos de qualidade nutricional, podendo a secagem convencional ser considerada como uma alternativa tecnológica viável para a conservação dos frutos tropicais do Nordeste que com a utilização desta tecnologia podemos agregar valor aos frutos secos além de contribuir para a sua redução das perdas pós-colheita.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ e UFERSA pelo financiamento do projeto e pela concessão da bolsa PICI.

Aos colegas do Laboratório da Unidade Acadêmica de Tecnologia Alimentos, campus UFERSA e UFCG Pombal.

Ao professor Dr. Antônio Vitor pela orientação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the**

Association of Official Analytical Chemistry. 12° ed. Washington: AOAC, 1992, 1015p.

Agência **SEBRAE** de Notícias – ASN. <http://www.agenciasebrae.com.br/noticia/8524734/agronegocios/brasil-e-o-terceiro-maior-produtor-de-frutas-do-mundo-> Acesso em 11/06/2012. Data Edição: 05/06/2009.

ALDRIGUE, M. L.; MADRUGA, M. S.; FIOREZE, R.; LIMA, A. W. O.; SOUSA, C. P. **Aspecto da ciência e tecnologia de alimentos.** Ed. UFPB, v.1, João Pessoa, 2002. 198p.

ALVES, F. M. S.; MACHADO, A. V.; QUEIROGA, K. H. Alimentos produzidos a partir de farinhas de caju, obtida por secagem. **Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento Sustentável**, Mossoró-RN, v.6, n.3, p.131-138, (2011).

BORGES, A. L. O cultivo da banana. Cruz das almas: EMBRAPA-CNPMP, **Circular Técnica**, 27; 109p, 1997.

BRANDÃO, M. C. C.; MAIA, G. A.; LIMA, D. P.; PARENTE, E. J. S.; Campello, C.C.; NASSUI, R. T.; FEITOSA, T.; SOUSA, P. E. M. Análise física química, microbiológica e sensorial de frutos de manga submetidos

- à desidratação osmótica solar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.25, n.1, p.38-41, 2003.
- CANO-CHAUCA, M. N., **Indução de cristalização de açúcares de frutos tropicais em pó obtidos por spray drying e sua caracterização funcional**. Tese de Doutorado em Ciências dos Alimentos UFLA Lavras-MG, 2004.
- COSTA, T. S. A.; LIMA, L. A.; FREIRE, S. A. **Avaliação de metodologia para determinações de taninos no suco de caju**, 1996.
- EMEPA. **Caju** < http://www.emepa.org.br/sigatoka_.php >Data da Edição 25 de março 2009. Acesso em 15/04/2013.
- http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp? Acesso em 11/05/2013. Data da Edição: 25/01/09
Fonte: Núcleo de Estudo – Instituto Brasileiro de Fruticultura - IBRAF.
- FERNANDES, A. F. **Utilização da farinha de casca de batata inglesa (Solanum tuberosum L.) na elaboração de pão integral**. 2006. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.
- GOMES, P. M. de A., FIGUEIRÊDO, R. M. F., QUEIROZ, A. J. de M. Caracterização e isoterma de adsorção de umidade da polpa de acerola em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.2, p.157-165, 2002.
- GONÇALVES, N. B. (Org). Abacaxi: pós-colheita. Brasileira: EMPAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. Cap.2, p.13-27 (Frutas do Brasil,5).
- LEMOS, D. M.; OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; SOUZA, E. P.; MATIAS, L. Composição físico-química de resíduos de abacaxi in natura e desidratado. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.4, n.2, p.53-56, jun. 2010.
- LIMA, A. S.; FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A.; LIMA, J. R.; SOUZA NETO, M. A.; SOUZA, A. C. R. Estudo das variáveis de processo sobre a cinética de desidratação osmótica de melão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. V.24, n.2 Campinas, abr/jun 2004.
- 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 – RN, v.6, p. 44-51, (2011).
- MARQUES, L. F. **Processamento do pedúnculo do caju em avançado estágio de maturação: desidratação osmótica e secagem para elaboração de caju passa**. Dissertação de Mestrado – UFCG – Campina Grande – PB, p.5, 2006.
- MELONI, P. L. S. Desidratação de frutas e hortaliças. 10ª Semana Internacional da Fruticultura, **Fruticultura e Agroindústria**, Fortaleza – Ceará, p.13, (2003).
- MURAYAMA, S. Fruticultura. 2ª Ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000.
- RAMOS, A. M.; QUINTERO, A. C. F.; FARAONI, A. S.; SOARES, N. de F. F.; PEREIRA, J. A. M. Efeito do tipo de embalagem e do tempo de armazenamento nas qualidades físico-química e microbiológica de abacaxi desidratado. **Alim. Nutr.**, Araquara, v.19, n3, p.259-269, (2008).
- SANTOS-BATISTA, D. V.; CARDOSO, R. L.; GODOY, R. C. B.; EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; SILVA, R. A. R. DA. **Avaliação físico-química e microbiológica de banana passa orgânica cv. Prata anã**. Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA.
- SEBRAE. O Brasil produziu 2,41% mais frutas em 2010 frente a 2009. http://www.sebrae.com.br/setor/fruticultura/o-setor/estudos-e-diagnosticos/integra_bia/ident_unico/18464. Acesso em 31/05/2012.
- UCHÔA, A. M. A. **Adição de Pós Alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais na formulação de biscoitos**. Dissertação de Mestrado - UFC- Fortaleza-CE, p.14,2007.