

DIFUSÃO DE TECNOLOGIA PARA APROVEITAMENTO DE FRUTAS NÃO COMERCIALIZADAS EM COMUNIDADES CARENTES

CONCEIÇÃO, Maria Lúcia da ¹; VANSCONCELOS, Emeline Trindade de Araújo²;
PEREIRA, Ingrid D'avilla Freire³; CINTRA Vanessa Meira⁴

RESUMO

Os frutos são alimentos ricos em vitaminas, açúcares e minerais. Suas características organolépticas são determinadas de acordo com grau de maturação e espécie. Sendo assim, podem ser consumidas ao natural ou podem ser submetidas a processos tecnológicos e de acordo com tais características, são comumente desperdiçadas, diante disto, o objetivo deste trabalho é aplicar tecnologias para aproveitamento e beneficiamento de frutos não comercializáveis - mamão (*Carica papaya*), banana (*Musa sp.*) e laranja (*Citrus cinesis*) - obedecendo a padrões tecnológicos dentro dos preceitos de segurança alimentar, elaborando novas alternativas para uso das matérias-primas, difundindo tais alternativas a comunidades periféricas do município de João Pessoa – PB.

Palavras-chave: Aproveitamento de frutas; Extensão universitária; Tecnologia de alimentos.

1 INTRODUÇÃO

Como sintoma de desorganização e desestruturação, o desperdício está incorporado à cultura brasileira, ao sistema de produção e à engenharia do país, provocando perdas irrecuperáveis na economia, ajudando o desequilíbrio do abastecimento, diminuindo a disponibilidade de recursos para a população e repercutindo na sua atual situação de insegurança alimentar (BORGES, 1991). Ações contra o desperdício de alimentos devem possuir caráter estrutural, visto que campanhas pontuais e temporárias não têm potencial de resolutividade frente a índices de desperdício cada vez mais expressivos.

É opinião consensual que a utilização de técnicas adequadas de beneficiamento e aproveitamento integral constituem uma alternativa que merece destaque no combate ao desperdício de alimentos. Entretanto, sabe-se que estas práticas ficam restritas ao escopo dos laboratórios, empresas privadas e universidades, campos conceituais da produção do conhecimento, sem que a maioria da população tenha tido acesso a estas informações ao longo dos últimos anos.

Nesse sentido, percebe-se a importância da extensão universitária como importante realimentadora das relações de ensino e pesquisa, ressaltando o compromisso social desta prática a partir da socialização do conhecimento no tocante à difusão de tecnologias apropriadas para o processamento de frutas não comercializadas devido ao seu alto grau de maturação, em feiras livres e mercados públicos.

Como alternativa de promover uma alimentação economicamente viável, com boa aceitação quanto aos parâmetros sensoriais e microbiológicos, pode-se utilizar técnicas de processamento para a elaboração de compotas, doces e farinhas. Faz-se necessária a adoção de cuidados no processamento desses alimentos, uma vez que podem ocorrer alterações fisiológicas e bioquímicas que venham a comprometer o produto final, tanto do

ponto de vista organoléptico quanto microbiológico, pois, o descascamento e o corte de frutas e vegetais favorecem a colonização dos tecidos vegetais por microrganismos deterioradores e patogênicos, conferindo risco potencial à saúde dos comensais.

“Frutas e vegetais são exemplos de importantes fontes de elementos essenciais. Os minerais desempenham uma função vital no peculiar desenvolvimento e boa saúde do corpo humano e as frutas são consideradas as principais fontes de minerais necessárias na dieta humana”.(HARDISSON et al, 2001)

As frutas são alimentos saudáveis, ricos em glicídios, vitaminas, fitoquímicos e minerais, indispensáveis numa dieta equilibrada. No entanto, têm um alto grau de perecibilidade. Devido às dificuldades econômicas atuais, torna-se cada vez mais difícil adquirir alimentos adequados ao consumo do dia-dia, razão pela qual a alimentação equilibrada é atualmente, uma das maiores preocupações do nosso cotidiano.

Segundo Teixeira (2001), os processos de descascamento, corte e beneficiamento podem levar mudanças indesejáveis devido à descompartimentalização das enzimas e substratos, levando a reações de escurecimento, além de aumentar a superfície de contato da polpa de fruta com a microbiota. Diante disto, é fundamental que o processo de produção seja criterioso quanto à higiene alimentar, seguindo um fluxograma adequado e comprovando a qualidade dos produtos por análises microbiológicas e bromatológicas.

O aproveitamento integral dos alimentos, além de diminuir os gastos com alimentação e melhorar a qualidade nutricional do cardápio, reduz o desperdício de alimentos e torna possível a criação de novas receitas, como, por exemplo, sucos, doces, geléias e farinhas.

No presente trabalho foram desenvolvidas técnicas para o aproveitamento de frutas – mamão (*Carica-papaya*), banana (*Musa sp*) e laranja (*Citrus- cinesis*) – que seriam rejeitados em decorrência de danos mecânicos em feiras livres nos município de João Pessoa – PB, elaborando- se assim, produtos por meio de processos tecnológicos. Além de resultados das análises físico-químicas e microbiológicas aos quais os produtos foram submetidos.

Após os resultados das análises e comprovada a qualidade sensorial e segurança microbiológica dos alimentos processados afirmando, portanto, a adequação da técnica utilizada, pretende-se promover a difusão das tecnologias para comunidades da periferia de João Pessoa – PB com o auxílio de uma cartilha explicativa como recurso pedagógico próprio com conversão das técnicas laboratoriais em medidas caseiras adaptadas à realidade da população em geral.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Aplicar e difundir a tecnologia para aproveitamento e beneficiamento de frutos não comercializados.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mapear locais de coleta de matéria-prima;
- Realizar o controle microbiológico e físico-químico das matérias-primas e do produto final;
- Reciclar recipientes para acondicionamento do produto final;
- Processar as matérias-primas para obtenção de um produto final saudável e aceitável microbiologicamente;
- Difundir e capacitar extensionistas e sociedade (representado por moradores de comunidades-alvo).

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 AMOSTRAS

Para que fossem recolhidas amostras, inicialmente, foram mapeados os locais para coleta de matéria-prima, nos meses de junho e julho de 2006, priorizando-se áreas próximas das comunidades-alvo. Foram selecionadas as feiras dos seguintes bairros: Mangabeira, Castelo Branco, Cruz das Armas e Manaíra. A aquisição das frutas foi realizada com frequência de 20 dias em média e os extensionistas se revezavam na compra do produto, de forma que todos visitaram as feiras.

Ressaltando-se a sazonalidade dos produtos, os frutos aquiridos foram banana, mamão e laranja, coletados no período de agosto a novembro de 2006, dos quais foram elaborados oito experimentos análises. Os frutos deveriam ser maduros e fora dos padrões de comercialização obtidos no final das feiras, justificando-se ser um produto mais barato e, portanto, de mais fácil acesso às classes populares.

3.2 PROCESSAMENTO DAS FRUTAS

Objetivando um produto final com qualidade nutricional e microbiológica foi necessária a pesquisa bibliográfica de processos tecnológicos para transformação dos frutos. Dessa forma, com os resultados da pesquisa, foi elaborado, um material didático instrucional contendo as etapas do processamento e fluxograma de produção – específico para cada preparação – direcionado aos extensionistas, responsável por garantir um produto final padrão e por identificar pontos críticos nos processo.

No material supra citado foi detalhado o processamento da banana para a produção de farinha; o processamento da laranja para produção de farinha do albedo e doce da polpa; e processamento do mamão para a produção da compota.

As frutas obtidas nas feiras livres eram transportadas em sacolas plásticas ao Laboratório de Microbiologia e Físico-Química dos Alimentos e Técnica Dietética, localizado no Centro de Ciências da Saúde, na Universidade Federal da Paraíba, sendo armazenados à temperatura ambiente para que se procedesse com a produção dos produtos e sua subsequente análise laboratorial.

As etapas nas quais todos os produtos eram submetidos foram: lavagem com água corrente e sabão neutro; pesagem; sanitização com hipoclorito a 2,5% a 200 ppm, segundo proposto por Conceição (2005); corte com faca de inox, previamente higienizadas com sabão neutro e água, e a posteriori com álcool a 70%; acondicionamento em vidros estéreis em autoclave a 121°C por 30 minutos (BIER, 1982), o qual se deu nas dependências do Laboratório de Microbiologia dos Alimentos.

Os produtos obtidos das frutas foram acondicionados em frascos de vidro reciclados, esterilizados e mantidos sob refrigeração, com exceção das farinhas que eram armazenadas em sacos de polietileno de alta densidade e mantidas a temperatura ambiente. Ambas as embalagens eram etiquetadas com o nome do produto, data de fabricação, peso líquido e laboratório ao qual se destinava.

3.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas às quais os produtos foram submetidos são: resíduo por incineração (cinzas); extrato etéreo; proteínas brutas e umidade, segundo metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

3.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises dos alimentos processados (farinha de banana, farinha de albedo, doce da polpa da laranja e compota de mamão) foram feitas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba. Foram realizados testes para a detecção dos seguintes microrganismos: Coliformes Totais e Fecais; Contagem Padrão em Placas de Bactérias Aeróbias Mesófilas; Contagem Bolores e Leveduras. (Junqueira e Silveira, 1997).

As análises foram feitas em sala asséptica com o local previamente higienizado com água e sabão neutro além de sanitizado com álcool a 70%. Todo o material foi esterilizado em autoclave por 15 minutos a uma temperatura de 121°C (BIER, 1982).

Análise Laboratorial:

De cada produto, tomou-se 25g da amostra e diluiu-se em 225 ml de Água Peptonada estéril. Dessa primeira diluição, foi retirado 1 ml para as diluições seriadas que foram inoculadas nos vários meios de cultura, que serão posteriormente citados.

Contagem Padrão em Placas de Bactérias Aeróbias Mesófilas:

Após terem sido feitas as diluições seriadas, pipetou-se uma alíquota de 1 ml de cada diluição e inoculou-se em Placas de Petri, acrescentando cerca de 15 ml do Mueller Hinton Agar, fundido e resfriado, com posterior homogeneização a partir de movimentos circulares. Após a solidificação dos meios, as placas são invertidas e colocadas em estufa a 37° C por um período de 48 horas. Após esse período, fez-se a contagem do número de colônias expresso em UFC/g.

Contagem Padrão em Placas de Bolores e Leveduras

Uma vez que as diluições foram feitas, pipetou-se 0,1 ml da amostra de cada diluição e inoculou-se na Placa de Petri com o meio Agar Sabouraud Dextrose já solidificado. Com o auxílio de Alça de Digralsken, a alíquota foi homogeneizada na superfície do meio. Em seguida, as placas foram colocadas em um local da sala asséptica, a temperatura ambiente por um período de 3 a 5 dias. Decorrido esse tempo foram analisadas as placas que tiveram o crescimento de 25 a 250 colônias e o número total foi expresso em UFC/g.

Contagem de Coliformes Totais e Fecais

Para determinar Coliformes Totais e Fecais a técnica utilizada foi a do número mais provável em séries de 3 tubos. Inicialmente, foi feito o teste presuntivo com caldo lactose; pegou-se uma alíquota de 1ml de cada diluição e inoculou-se nos tubos contendo o caldo

lactose com os tubos de Durhan invertidos, sendo então incubados em estufa a 37°C por um período de 48 horas.

Os tubos que deram positivos, com formação de gás nos tubos de Durhan, foram inoculados com acúmulo de uma alça de Platina, em caldo CLBVB (Caldo Lauril Bile Verde Brilhante), incubados em estufa a 37°C por um período de 48 horas, para confirmar a presença de coliformes totais.

A formação de gás nos tubos de Durhan confirma a presença de coliformes totais. Os tubos que tiveram resultado positivo foram inoculados em caldo EC, com auxílio da alça de Platina para confirmar a presença de coliformes fecais. A incubação foi feita em banho-maria, a uma temperatura de 45°C por 24 horas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados encontrados na tabela 1 verificou-se que os produtos finais tinham características físico-químicas e organolépticas adequadas. Caracterizando um processo de produção positivo e benéfico, enfatizando-se que a matéria-prima é proveniente da não comercialização, por apresentar um grau de maturação mais avançado e/ou danos mecânicos.

Tabela 1: Valores Médios da Composição Químicas e Valor Energético Total (VET) dos Produtos da banana, mamão e laranja

Amostra	Unidade (%)	Desvio Padrão	Protéina Bruta (%)	Desvio Padrão	Estrato Etéreo (%)	Desvio Padrão	Carboidratos ¹ (%)	Cinzas (%)	Desvio padrão	VET (Kcal/g)
Comp. De Mamão	39,48	2,441	0,41	0,18	0,74	0,032	58,52	0,85	0,501	242,38
Farinha da Banana	7,78	0,848	1,93	0,134	0,67	0,245	85,97	2,65	0,134	361,63
Farinha do Albedo da Laranja	7,95	0,832	2,06	0,913	1	0,22	87,06	1,93	0,694	365,48
Doce da Laranja	13,97	0,726	0,37	0,269	0,53	0,087	84,08	1,05	0,584	342,57

1 – Carboidrato calculado por diferença (100 - umidade – Extrato Etéreo – Protéina Bruta – Cinzas)

A farinha foi obtida por processos de secagem e trituração, sua umidade encontra-se adequada para farinhas, por apresentar uma umidade inferior a 10%, segundo proposto por Neto Moraes et al (1998), a umidade deve respeitar esse valor para obtenção de um produto aceitável e para evitar que por excesso de umidade o produto venha a se acumular, formando grumos. Quanto às proteínas, seus valores encontram-se levemente inferiores ao mencionado por Travaglini et al (1993), que é de 2,3%, além de serem produtos energéticos e pobres em lipídeos.

A compota de mamão e o doce da laranja apresentaram uma coloração e textura semelhante aos produtos fabricados a partir de frutas que têm o estado de maturação recomendado. Semelhante aos produtos anteriormente citados. caracterizam-se por ser bastante energéticos e pouco lipídicos.

Tabela 2: Resultado das análises microbiológicas dos produtos da banana, da laranja e do mamão

PRODUTO	COLIFORMES TOTAIS(NMP/g)	COLIFORMES FECAIS(NMP/g)	CONTAGEM TOTAL DE AERÓBIOS MESÓFILOS(UFC/g)	CONTAGEM TOTAL DE BOLORES E LEVEDURAS(UFC/g)
Farinha de banana	>2400	210	4,8X10 ⁶ UFC/g	2,5 X 10 ⁷ UFC/g
Compota de mamão	>2400	1100	3,0 X 10 ⁷ UFC/g	4,0 X 10 ⁵ UFC/g
Doce da polpa da laranja	>2400	150	3,0 X 10 ⁷ UFC/g	2,8 X 10 ⁶ UFC/g
Farinha do albedo	>2400	>2400	3,0 X 10 ⁷ UFC/g	3,5 X 10 ⁷ UFC/g

Na análise dos resultados, podemos verificar que os valores referentes a coliformes fecais, bactérias aeróbias mesófilas e bolores e leveduras, estão fora dos padrões (10² UFC/g) segundo a RDC n° 12 de 02 de janeiro de 2001 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001).

Estes resultados demonstram as condições higiênicas precárias do produto, inferindo uma possível contaminação pós-processamento e, até mesmo, uma limpeza e sanitização deficientes.

Vários podem ser os fatores responsáveis por esta contaminação, tais como: manipuladores, má higienização e sanitização de utensílios e equipamentos, entre outros.

Para melhor identificação dos fatores que poderiam ter levado a tal contaminação, fez-se necessário, segundo Vanetti (2000), a implantação de um programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), para prevenir a contaminação e o crescimento microbiano.

Após serem analisados os fluxogramas e encontrados os pontos críticos, verificou-se que no presente trabalho, este resultado pode ter sido causado pela suspensão da utilização da água sanitária, por deixar nos alimentos resíduos clorados que são tóxicos e maléficos à saúde, por hipoclorito de sódio. Em virtude disso, as análises que foram feitas no período da troca dos sanitizantes, tiveram seus resultados alterados e uma contaminação excessiva.

Portanto, podemos concluir que, para o processamento desses frutos, a etapa da higienização e sanitização é a etapa primordial para controlar os riscos de contaminação e proporcionar produtos minimamente processados, com características microbiológicas aceitáveis consequente segurança e qualidade alimentar.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem indicar que a qualidade físico-química e, portanto, organoléptica dos produtos são resultados de processos tecnológicos concisos e adequados. Diante disto, é importante ressaltar que as frutas consideradas não comercializáveis podem ser aproveitadas, mantendo o caráter de cor e textura desejáveis e, acima de tudo, a

qualidade nutricional. Não obstante, a qualidade nutricional é decorrente de etapas de processamento bem elaboradas, excluindo pontos críticos, o que ainda não pôde ser possível visto que os produtos apresentam nível de contaminação remanescente acima dos parâmetros permitidos pela legislação brasileira. Vale salientar que, além dos altos níveis de contaminação encontrados nos frutos *in natura*, a qualidade microbiológica também é alterada por outros fatores como meio ambiente, água e ar. Portanto, devem ser feitas análises dos alimentos e adoção de processos de higienização seguros e que não venham oferecer riscos potenciais a saúde dos comensais. Só então poderá ser feita a difusão das tecnologias e confecção de material didático.

REFÊRENCIAS

- BIER, Otto. **Bromatologia e imunologia**. 22^a Ed., São Paulo: Melhoramentos, 1982.
- BORGES, R. F. **Panela Furada: o incrível desperdício de alimentos no Brasil**, 3 ed. São Paulo: Columbus, 1991. 124 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 do Ministério da Saúde. **Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos**.
- CONCEIÇÃO, Maria Lúcia da. **Pontos críticos de Controle em Produtos a Base de Vegetais Crus Preparados em Serviços de Alimentação e Nutrição Hospitalar e Escolar da Cidade de João Pessoa**. 2005. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.
- INSTITUTO ADULF LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos par análises de alimentos**. 3^a ed., vol. I, Saõ Paulo: O Instituto, 1985. 533p.
- NETO MORAES, J. M. de, CIRNE, L. E. M. R., PEDROZA, J. P. SILVA, M. G. da. **Componentes Químicos da Farinha de Banana (Musa sp) obtida por secagem Natural**. Ver. Bras. de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.2, n.3, p316-318, Campina gande, 1998.
- SAWSON, B.G., BERRIOS, J.J., PARTESSON, M.E. **Selection of Packing Material for Minimally Processed Foods: safty Considerations**. In: ATTERSSON, M.E. (ed.) *Advances in Minimally processed Food Packing*. [s. 1]: Blackin Academic and Professional, 1995. 465p.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, VCA. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 296p.
- TEIXEIRA, G.H.A., DURINGAN, J. F., MATTIUZ, BH., ROSSI JUNIOR, O.D. **Processamento Mínimo de Mamão Formosa**. Cien. Technol. Alimentois. V.21, n.1. Campinas, 2001.

TRAVAGLINI, D. A., NETO, M. P., BLENORTH, E. W. LEITAO, M.M.F. **Banana Passa: Princípios de secagem, conservação e produto industrial.** Campinas, SP: Instituto de Tecnologia de Alimentos. ITAL, 1993. 73p (Manual Técnico n° 12).

VANDERZANT, C; SPLITTSTOOSER, RDF. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 15^a ed.; Wanhington, DC. APHA, 1992. 1219p.

VANETTI, M. C. D. **Controle Microbiológico e Higiene no Processamento Mínimo.** In: Encontro Nacional sobre Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças. Palestras ... Viçosa. UFV, 2000. p44 - 52.

¹Professor Adjunto do Departamento de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba (labmicrodn@yahoo.com.br)

^{2,3,4} Graduandas do curso de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba (emeltav@hotmail.com; ingrid_nutri@yahoo.com.br; vmcintra@hotmail.com)