



## ESTUDO DE VIDA DE PRATELEIRA DE FARINHAS ELABORADAS DE CASCAS DE ABACAXIS CULTIVADOS NO MUNICÍPIO DE TURIAÇU-MA

Layane S. Leal<sup>1</sup>; Jocileia R. Mendonça<sup>1</sup>; Wendel S. Araujo<sup>2</sup>; Angela Maria M. C. M. Santos<sup>3</sup>; Djavania A. L. Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CCET - Universidade Federal do Maranhão – Campus Bacanga – CEP: 65080-040 - São Luís /MA

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Monte Castelo – CEP: 65030-005 - São Luís /MA

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Santa Inês – CEP: 65300-000 - Santa Inês /MA

E-mail: [layane.leal@discente.ufma.br](mailto:layane.leal@discente.ufma.br), [jr.mendonca@discente.ufma.br](mailto:jr.mendonca@discente.ufma.br), [araujow@acad.ifma.edu.br](mailto:araujow@acad.ifma.edu.br),  
[angela.mouzinho@ifma.edu.br](mailto:angela.mouzinho@ifma.edu.br), [djavania.luz@ufma.br](mailto:djavania.luz@ufma.br)

**Palavras-Chave:** Subproduto. Resíduos agroindustriais. Alimento.

### Introdução

O Brasil é um país de dimensões e condições climáticas continentais que favorecem a fruticultura, com destaque para a região Nordeste, por reunir condições ideais para o plantio de diversas culturas, dentre elas o abacaxi (Oliveira, 2016). Segundo levantamento do IBGE (2022), o Nordeste teve uma participação de 34,9% na produção nacional de abacaxi, sendo o maior desempenho regional. Entre os estados da região nordeste, o Maranhão ocupa a terceira posição no cultivo de abacaxi; já no ranking nacional, o estado aparece como oitavo maior produtor do país.

No estado do Maranhão, a cultura do abacaxi possui grande importância, sendo a principal fonte de renda de muitas famílias (EMBRAPA, 2021). Segundo dados do IBGE (2022), o Maranhão figurou em 8º lugar no ranking nacional de produtores de abacaxi, sendo o terceiro maior produtor do Nordeste. O rendimento médio da cultura no estado foi de 23.006 frutos/ha, contra 25.456 frutos/ha do Nordeste e de 24.705 frutos/ha do Pará, atualmente o maior produtor nacional.

O abacaxi produzido no município de Turiaçu tem grande destaque no mercado consumidor do estado (MARANHÃO, 2023). O sucesso desse abacaxi é resultado da combinação de vários fatores importantes, tais como: a genética superior da variedade, a relativa riqueza química do solo em nutrientes minerais (potássio e magnésio) e a facilidade de adaptação ao macroclima local, propiciando a maturação dos frutos em períodos secos do ano, dos meses de agosto a novembro, com a baixa umidade relativa e temperatura elevadas, produzindo assim frutos de sabor doce e agradável (FAPEMA, 2023).

A produção de frutas e vegetais no Brasil dá origem a um elevado volume de resíduos. Resíduos de origem vegetal são obtidos no processamento de frutas e incluem as cascas, as sementes e os bagaços (EMBRAPA, 2014). Os resíduos de casca de frutas, que responde por até 50% do peso total dos frutos, são simplesmente descartados nos lixos ou incinerados, portanto, a utilização posterior desses subprodutos pode ajudar a reduzir o desperdício e os problemas ambientais. Este material tem grande potencial para ser aplicado em produtos de planificação, pois contém uma quantidade considerável de compostos bioativos, açúcares, minerais, fibras e fenóis, o que possibilita atividades nutricionais significativas (Hanani, 2018). Dentro desse contexto, as cascas de abacaxi apresentam-se como um grande potencial de aproveitamento, por sua carga nutricional, ser rica em: açúcares, vitaminas, sais minerais e fibras (Araújo, 2019). Em decorrência disso, uma alternativa reaproveitamento dos resíduos do processamento dessa fruta seria a utilização da casca, resíduo que concentra a maior parte

dos nutrientes da fruta, para a elaboração de farinha, a qual seria um ingrediente alternativo de alto potencial nutritivo e de fácil adição em diversos tipos de massas (Bauer *et al.*, 2018).

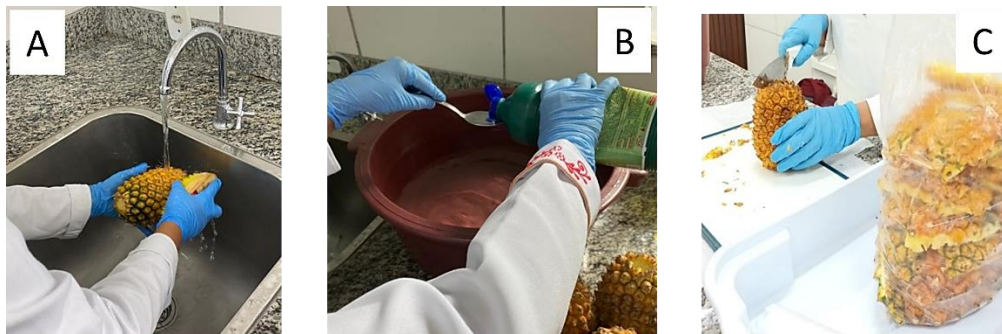
Tendo em vista a importância do aproveitamento de resíduos de frutas, quanto a sustentabilidade e o aporte nutricional este trabalho teve por objetivo obter uma farinha proveniente dos resíduos de cascas de abacaxi do cultivar Turiaçu e analisar o tempo de vida útil (teste de prateleira).

## Material e Métodos

Os abacaxis do cultivar Turiaçu (*Ananas comosus var.comosus* (L) Merrill), cultivados dos municípios de Turiaçu, foram adquiridos no Centro Estadual de Abastecimento (CEASA) da cidade de São Luís, Maranhão. Os frutos foram transportados em caixas térmicas até os laboratórios de análises de alimentos do PCQA-UFMA.

Inicialmente os frutos passaram por uma etapa de higienização, onde após a retirada das coroas de todos os frutos, foi feita uma primeira lavagem com água corrente, escova e detergente neutro (Figura 2). Posteriormente, os frutos foram submetidos à assepsia com solução de hipoclorito de sódio a 5 ppm, por 10 minutos; depois os frutos passaram por uma segunda lavagem somente com água corrente para retirada do excesso de hipoclorito de sódio. Após a etapa de higienização, seguiu-se para a retirada das cascas. Com o auxílio de uma faca de aço inoxidável, todas as cascas foram retiradas e armazenadas em sacos plásticos.

**Figura 1.** Sequência do processo de higienização dos frutos (A e B) e obtenção das cascas (C)



Fonte: os autores, 2024.

As cascas foram transportadas até o Laboratório de Ensino e Pesquisa de Engenharia Química (LEPEQ – UFMA) onde foram acomodadas em um desidratador de alimentos (Marca: PARDAL) por um período de 90h sob temperatura de 60°C. A figura 2, ilustra essa sequência.

**Figura 2.** Cascas de abacaxi “in natura” (A) e desidratadas (B) e trituradas (C).



Fonte: os autores, 2024.

Depois de transcorrido o tempo necessário para a desidratação, as cascas foram trituradas em liquidificador doméstico e peneiradas em peneiras comerciais com trama bem fininha. A farinha elaborada (Figura 3) foi armazenada em embalagens plásticas e em local seco até o momento das análises de testes de prateleira.

**Figura 3.** Farinha elaborada a partir das cascas do abacaxi Turiaçu.



Fonte: os autores, 2024.

Para o monitoramento de vida útil de prateleira deste produto, a fim de avaliar sua durabilidade e qualidade, a farinha passou pelas análises físico-químicas de pH e acidez titulável, seguindo as recomendações propostas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), por um intervalo de 15 em 15 dias, durante 180 dias (6 meses).

Para a determinação do pH de cada amostra, foi utilizado um pHmetro de bancada que foi inicialmente aferido a temperatura de 25°C e calibrado com soluções tampão de pH 4,00 e 7,00. Em seguida pesou-se aproximadamente 10 g de cada amostra de farinha em um béquer e adicionou-se 100mL de água destilada, homogeneizou-se bem com o auxílio de um bastão de vidro, realizando posterior leitura, no qual foi inserido o eletrodo de vidro combinado na

amostra. Em seguida foi anotando o resultado da leitura de pH para cada tipo de farinha específica.

Na determinação da acidez titulável, usou-se o método de titulação. Pesou-se aproximadamente 2,00 g de cada amostra e transferiu-se para erlenmeyer de 125 mL com o auxílio de 50 mL de água destilada. Adicionou-se 3 gotas de solução de fenolftaleína (1%) e realizou-se a titulação com solução de hidróxido de sódio (0,1 M), padronizado, até coloração rósea. Em seguida, realizou-se os cálculos. Os resultados foram expressos em g de ácido cítrico por cento m/v, através da equação 1.

$$ATT = \frac{V \times F \times M \times MM}{P \times 10 \times N} \text{ (g do ácido orgânico/100g de amostra) (Equação 1)}$$

Onde:

V = volume gasto na titulação (ml);

M = concentração de hidróxido de sódio (0,1M);

F = fator de correção da solução de NaOH;

MM = massa molar do ácido orgânico;

P = massa da amostra (g);

N = número de hidrogênios ionizáveis.

### Resultados e discussão

A Tabela 1 ilustra os resultados obtidos nos testes de prateleira da farinha elaborada a partir das cascas do abacaxi Turiaçu (FCAT), onde foram usados os parâmetros de pH e acidez total titulável para esta avaliação, por um período de 180 dias (6 meses), analisados quinzenalmente.

**Tabela 1.** Teste de prateleira das farinhas elaboradas a partir das análises físico-químicas de pH e acidez titulável.

Farinha	Período de estocagem (dias)	Parâmetros	
		pH	Acidez Titulável (ác. cítrico)
FCAT	0	4,30 ± 0,01	2,16 ± 0,09
	15	4,34 ± 0,01	2,08 ± 0,11
	30	4,36 ± 0,01	2,14 ± 0,14
	45	4,45 ± 0,03	2,13 ± 0,06
	60	4,31 ± 0,02	2,18 ± 0,05
	75	4,38 ± 0,00	2,07 ± 0,03
	90	4,40 ± 0,01	2,00 ± 0,10
	105	4,42 ± 0,00	1,98 ± 0,03
	120	4,44 ± 0,02	1,92 ± 0,05
	135	4,44 ± 0,02	1,93 ± 0,07
	150	4,41 ± 0,00	1,27 ± 0, 20
	165	4,38 ± 0,00	1,37 ± 0,03
	180	4,36 ± 0,03	1,06 ± 0,17

Os testes de prateleira foram realizados com o objetivo de determinar a validade das farinhas elaboradas, pois segundo a Anvisa (2024), o prazo de validade representa o intervalo de tempo no qual o alimento permanece seguro e adequado para o consumo e esse prazo começa a contar a partir do momento em que o alimento é fabricado. O período de 180 dias foi determinado para o acompanhamento, após uma pesquisa em estabelecimentos comerciais que trabalham com produtos naturais, da cidade de São Luís/MA, apresentarem o prazo de validade de 180 dias (6 meses) para farinhas de subprodutos de frutas.

O pH é um fator de grande importância na restrição do crescimento microbiano, onde o valor de até 4,5 tem papel limitante no desenvolvimento de microrganismos patogênicos (EMBRAPA, 1995). Os valores obtidos para a análise de pH, mantiveram-se dentro da faixa considerada ácida (abaixo de 7) e em proximidade com os resultados encontrados por Silva *et al.* (2020) e Moreno (2016), 4,31 e 4,26, respectivamente. A acidez é um importante parâmetro na determinação do estado de conservação de um alimento (IAL, 2008). Valores de acidez superiores aos encontrados nesse estudo foram obtidos por Lima (2019) e Silva *et al.* (2020), que obtiveram 3,44 e 2,69, respectivamente. Essas diferenças nas análises de acidez estão associadas ao grau de maturação do fruto que propicia a redução no teor de ácido cítrico (Oliveira, 2016).

Tendo em vista o que foi abordado anteriormente, os resultados obtidos nas análises dos testes de prateleira tornam a farinha elaborada segura para o uso e manipulação dentro do período de monitoramento estipulado de 180 dias (6 meses).

## Conclusões

A farinha obtida a partir das cascas do abacaxi Turiaçu apresentou desempenho satisfatório no monitoramento do tempo de vida de prateleira, mantendo-se na faixa ácida (pH < 4,5) que é um valor que delimita o desenvolvimento de microrganismos, considerada como de difícil proliferação microbiana, para o período de 180 dias de armazenamento, demonstrando que tanto os processos das condições higiênico-sanitárias das cascas quanto de secagem foram executados com eficiência, contribuindo para que não houvesse nenhum risco, com relação a atividade microbiológica.

Pode-se destacar com esta pesquisa que o aproveitamento das cascas do abacaxi Turiaçu cultivado no município de Turiaçu (Maranhão) para a elaboração de uma farinha totalmente natural, visto que não houve nenhuma adição de aditivos químicos, mostrou-se como uma promissora alternativa alimentícia, de baixo custo para o ramo do agronegócio familiar e até mesmo industrial, podendo ser inserida na alimentação de crianças, jovens e adultos através de bolos, pães e biscoitos.

## Agradecimentos

A FAPEMA, pela bolsa concedida; A UFMA, aos Laboratórios de Ensino e Pesquisa de Engenharia Química (LEPEQ) e de Controle de Qualidade de Alimentos e Águas – PCQA – CCET/UFMA.

## Referências

AGÊNCIA SEBRAE DE NOTÍCIAS. **Produtores de abacaxi em São Domingos do Maranhão aumentam a produtividade com ajuda do Sebrae.** Disponível em: <https://ma.agenciasebrae.com.br/cultura->



empreendedor/produtores-de-abacaxi-em-sao-domingos-do-maranhao-aumentam-a-produtividade-com-ajuda-do-sebrae/#:~:text=Com mais de 1400 hectares,2022%2C através da lei estadual. Acesso em: 02 de set. 2024.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia para determinação prazos de validade de alimentos.** Guia nº 16/2018 – versão 2, de 03 de julho de 2024. Disponível em: [http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/5056443/Guia+n%C2%BA+16\\_2018\\_Vers%C3%A3o+2.pdf/ef3521d3-52eb-4ccb-b382-a86b2b17c802?version=1.0](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/5056443/Guia+n%C2%BA+16_2018_Vers%C3%A3o+2.pdf/ef3521d3-52eb-4ccb-b382-a86b2b17c802?version=1.0). acesso em: 03 de set, 2024.

ARAÚJO, P.C. **Desenvolvimento de Biscoitos tipo Cookie a partir da substituição percentual de farinha.** Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, 2019.

BAUER E. T.; ZIANI, J. S.; KROTH, L. T. **Elaboração e caracterização de biscoitos topo cookie com adição de farinha de casca de abacaxi.** Trabalho de conclusão de curso (curso técnico em Agroindústria) - Instituto Federal de Santa Catarina – Campus São Miguel do Oeste, 2018.

EMBRAPA. **Manual de microbiologia de alimentos.** Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Brasília: EMBRAPA-SPI. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1995.

Embrapa. Seleção clonal de plantas superiores de abacaxi do município de Turiaçu – MA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/207001/selecao-clonal-de-plantas-superiores-de-abacaxi-do-municipio-de-turiacu---ma>. Acesso em: 10 de set. 2024.

FAPEMA. Fundação De Amparo À Pesquisa E Ao Desenvolvimento Científico E Tecnológico Do Maranhão. **Sucesso do abacaxi de Turiaçu alcança o país e é objeto de pesquisa.** Disponível em: <https://www.fapema.br/sucesso-do-abacaxi-de-turiacu-alcanca-o-pais-e-e-objeto-de-pesquisa/>. Acesso em: 02 de set. 2024.

GOVERNO DO MARANHÃO. **Cultivo de abacaxi de Turiaçu recebe apoio da Fapema para melhoramento genético com foco na exportação.** Disponível em: <https://www.ma.gov.br/noticias/cultivo-de-abacaxi-de-turiacu-recebe-apoio-da-fapema-para-melhoramento-genetico-com-foco-na-exportacao>. Acesso em: 01 de set. 2024.

HANANI, Z. A. N.; Husna, A. B. A.; Syahida, N.; Khaizura, M. A. B.; Jamilah, B. **Efeito de diferentes cascas de frutas sobre as propriedades funcionais de filmes de bicamada de gelatina / polietileno para embalagem ativa.** Food Pack aging and Shelf Life, v. 18, n. 3, p. 201-211, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de Abacaxi.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/abacaxi/br>. Acesso em: 05 de set. 2024.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4º ed. São Paulo, SP: IAL, 2008. 1000p. Disponível em [http://www.crq4.org.br/downloads/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.crq4.org.br/downloads/analisedealimentosial_2008.pdf). Acesso em: 10 de jul. 2024.

LIMA, A. B. M. **Obtenção de farinha de abacaxi a partir de secagens dos resíduos agroindustriais da fruta para aplicação em formulações de cookies.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte, TCC (graduação em Engenharia Química), Natal, 2019, 56 p. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/38725>. Acesso em: 20 de ago. 2024.

MORENO, J. de S. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha de resíduos de frutas em cookies.** 2016. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) -Programa de pós-graduação em engenharia e ciência de alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2016.

OLIVEIRA, Arali da Silva. **Elaboração de farinha de polpa, casca e cilindro central de abacaxi cv. Pérola para produção de bolo.** Doutorado, 186 f. (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos). Universidade Federal de Campina Grande -UFCG – PB, 2016.



63º Congresso Brasileiro de Química  
05 a 08 de novembro de 2024  
Salvador - BA

SILVA, R. M. da et al. Chemical and colorimetric characterization of orange peel, melon and pineapple flours. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 7, p. e139973912, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i7.3912. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3912>. Acesso em: 09 set. 2024.