



UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE DESIDRATAÇÃO PARA A PRESERVAÇÃO DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DA BANANA

Thaylana Rodrigues Gomes¹
Kátia Karoline Costa Oliveira²
Mirele Germano Pedrosa³
Virna Braga Marques⁴
Ana Carolina Da Silva Pereira⁵

RESUMO

A banana além de ser uma das frutas mais consumidas no mundo, também contém teores consideráveis de vitaminas e minerais fundamentais para a saúde. Dessa forma, a técnica de desidratação é utilizada como alternativa para a diminuição dos índices de perda pós colheita, processo pelo qual há a redução do teor de umidade, além de gerar um novo produto agregando significativo valor comercial ao alimento. É uma tecnologia simples e de baixo custo, sendo considerada uma boa alternativa para obtenção de produtos mais elaborados que podem ser incluídos como ingredientes em alimentos, como sorvetes, cereais, laticínios e produtos de panificação, por manter estes ingredientes o mais próximo da fruta in natura, preservando características originais de sabor, cor, aroma, e, se possível, as características nutricionais da fruta. Dessa forma, o objetivo deste estudo é analisar o efeito da utilização de técnicas de desidratação para a produção de banana passas, através da aplicação de diferentes técnicas de pré-tratamento, visando evitar o escurecimento enzimático.

Palavras-chave: Banana passa; Desidratação osmótica; escurecimento enzimático.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, Discente, thaylana@aluno.unilab.edu.br¹

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, Discente, katiakaroline@aluno.unilab.edu.br²

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, Discente, mirelepedrosa@aluno.unilab.edu.br³

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, Docente, virna@unilab.edu.br⁴

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, Docente, carolinasp@unilab.edu.br⁵

INTRODUÇÃO

Devido ao alto potencial de mercado, a banana é a fruta fresca mais consumida no mundo. Além de maior consumidor mundial, o Brasil é o quarto maior produtor, com 6,6 milhões de toneladas produzidas em 455 mil hectares, metade originária da agricultura familiar (SOUZA, 2024). A popularidade da banana se deve principalmente ao alto volume produzido, gerando um aumento na oferta e tornando seu valor mais acessível. Além do importante volume produzido, a banana se destaca por ser uma fonte abundante de minerais, vitaminas, carboidratos e água, contribuindo também nutricionalmente para a alimentação do brasileiro.

Por se tratar de um fruto climatérico, a banana é considerada uma fruta de alta perecibilidade em razão de sua alta taxa respiratória, com um período de amadurecimento curto, e conseqüentemente um menor tempo de conservação. Além disso, possui um elevado índice de perdas pós-colheita, o que limita a sua comercialização de forma in natura (MEDINA et al., 2023). As perdas pós-colheita podem ter origem mecânica, fisiológica e microbiológica. Além disso, existem as perdas no processo de escoamento do produto, devido ao alto volume produzido e as dificuldades encontradas na comercialização.

A banana é produzida em várias regiões do Brasil, com destaque para a região Nordeste, o estado do Ceará tem uma produção relevante, principalmente nas microrregiões serranas como por exemplo, o Maciço de Baturité, onde a atividade é realizada predominantemente por agricultores familiares em sistemas agroecológicos, existindo ainda áreas de produção de bananicultura em sistema agroflorestal com comprovada certificação de produção orgânica na região (Campelo et al., 2020). O município de Redenção, localizado na região, possui umas das maiores áreas colhidas, com 3.070 hectares e 19.804 toneladas produzidas de banana no ano de 2022, segundo a Embrapa (2023). Devido a perecibilidade do fruto, faz-se necessário, o processamento da banana nos estádios 6 e 7 de maturação, a fim de evitar as perdas pós colheita, agregar valor e aumentar o seu tempo de prateleira, com a utilização de diferentes técnicas de desidratação.

Nos últimos anos, a desidratação de alimentos vem sendo objeto de muitas pesquisas na procura de métodos de secagem que proporcionem, além de baixo custo, produtos que conservem, com pouca alteração, suas características sensoriais e nutritivas (MOTA, 2005). A desidratação é uma técnica de conservação amplamente reconhecida, ao impedir a deterioração do produto por meio da redução do teor de umidade, além de agregar significativo valor comercial ao alimento. Nesse sentido, a utilização de técnicas de conservação como a desidratação, pode representar alternativas viáveis para o aumento da sua vida útil da banana, por ser uma tecnologia simples e de baixo custo, sendo uma boa alternativa para obtenção de produtos mais elaborados que podem ser incluídos como ingredientes em alimentos, como sorvetes, cereais, laticínios e produtos de panificação, por manter estes ingredientes o mais próximo da fruta in natura, preservando características originais de sabor, cor, aroma, e se possível, as características nutricionais do fruto (COUTO et al., 2019).

Nesse sentido, a adoção de tecnologias que visem a preservação da qualidade da banana, redução do desperdício e agregação de valor, podem representar alternativas para o desenvolvimento sustentável desta cadeia produtiva. Por meio da utilização de técnicas que visem um melhor aproveitamento e/ou o desenvolvimento de novos produtos derivados da banana, de forma a atender a demanda dos consumidores cada vez mais conscientes sobre as formas de consumo mais justas e sustentáveis. Portanto, a pesquisa busca analisar o efeito da utilização de técnicas de desidratação na aceitação e intenção de compra de produtos obtidos a partir da banana prata, com o objetivo de preservar a qualidade pós-colheita, reduzir o desperdício e agregar valor a mesma.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no laboratório de pós-colheita da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada em Redenção, no Ceará. Para a obtenção dos frutos, foi firmada uma parceria com a unidade de produção de Mudanças de Auroras - UPMA da própria Universidade e com um produtor local de base agroecológica, após a obtenção da matéria-prima foi realizada a sanitização dos frutos: onde para cada 1L de água foi adicionado 10 ml de hipoclorito de sódio - 2% de cloro ativo ou água sanitária, após a retirada do excesso de água as bananas foram separadas individualmente e selecionadas aleatoriamente para compor os tratamentos (SALDANHA, 2009).

Para o preparo da banana passa, foram selecionados três diferentes pré-tratamentos: o branqueamento a vapor e imersão, a temperatura de 100°C em tempos de 120", 60" e 30"; ácido cítrico em concentrações de 2%, 2,5% e 3%, e tratamento osmótico nas seguintes concentrações: 55º Brix, 60º Brix e 65º Brix na proporção fruto:xarope de 1:2. Para a realização dos testes iniciais foram utilizadas bananas nos estádios de maturação: 6 - frutos totalmente amarelos e 7 - frutos amarelos com áreas marrons, conforme indicado pela escala de diagramática de Von Loesecke (Ceagesp, 2006)

Aplicação dos pré-tratamentos por branqueamento e ácido cítrico para a obtenção da Banana passa:

O pré-tratamento por branqueamento foi realizado por meio de dois métodos diferentes, a vapor e imersão direta em água, a temperatura de 100°C em tempos de 120, 60 e 30 segundos. O Pré-tratamento utilizando o ácido cítrico foi realizado em três concentrações: 2%, 2,5% e 3%, durante o tempo de 5 segundos. Em seguida, foram realizadas novas testagens repetindo o melhor resultado obtido juntamente com a raspagem do fruto para a retirada do mesocarpo, cortes das pontas para se evitar adstringência, como sugere Sousa et al., (2005), e corte longitudinal com o objetivo de diminuir o tempo em estufa. Após cada pré-tratamento os frutos foram distribuídos em bandejas de aço inoxidável e submetidos à secagem em estufa com circulação forçada de ar na temperatura de 65±5°C durante 24 a 28 horas.

Aplicação do pré-tratamento osmótico para a obtenção da banana passa:

Foram utilizadas um total de 16 bananas, sendo 4 bananas para cada tratamento e controle (T1, T2, T3 e Controle), em que foram submetidas ao pré-tratamento osmótico em diferentes concentrações (55º Brix, 60º Brix e 65º Brix), na proporção fruto:xarope de 1:2. Os frutos foram submetidos ao tratamento osmótico durante um tempo de 3 horas de imersão e em seguida distribuídos em bandejas de aço inoxidável e submetidos à secagem em estufa com circulação de ar forçada a 65 °C ± durante 24 a 28 horas.

Avaliação do teor de umidade:

O valor do conteúdo de umidade foi encontrado em percentagem a partir das equações: cálculo do teor de umidade em matéria fresca, percentagem de perda de massa e percentagem de incorporação de sólidos. O teor de umidade foi obtido partir dos dados: Peso inicial - P₀ (antes da secagem) e Peso final - P_f (depois da secagem).

Equação 1- Cálculo do Teor de umidade em matéria fresca:

$$\text{Teor de umidade MF (\%)} = (P_0 - P_f / P_0) \times 100$$

Equação 2 - Porcentagem de perda de massa:

$$\text{Perda de massa(\%)} = \text{massa inicial} - \text{massa final} / \text{massa inicial} \times 100$$

Equação 3 - Porcentagem de Incorporação de sólidos:

$$\text{Incorporação de sólidos (\%)} = (\text{Massa final} - \text{Massa inicial} \times (1 - \% \text{perda de massa} / P_0) / \text{massa inicial}) \times 100$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pré-tratamentos por branqueamento e ácido cítrico:

Os resultados obtidos a partir do processamento da banana submetida ao pré-tratamento por branqueamento

através da imersão dos frutos na água a 100°C, exposição dos frutos ao vapor de água a 100°C e o pré-tratamento com o ácido cítrico, em que foram analisadas as seguintes características do produto: cor, textura e sabor. Foram analisados diferentes tempos de exposição dos frutos ao vapor e imersão pelo teste de branqueamento, com o objetivo de reduzir o tempo gasto na produção da banana passa, porém, diante dos resultados observados foi possível observar que os frutos submetidos ao branqueamento a vapor a temperatura de 100°C durante o maior período de tempo (120''), seguindo a metodologia de Sousa et al., (2005), obteve as melhores características visuais e sensoriais. Enquanto os frutos submetidos ao branqueamento por imersão tiveram consequentes cozimentos nos diferentes intervalos de tempo, o que afetou a sua textura e coloração. Os frutos submetidos aos tratamentos com ácido cítrico nas diferentes concentrações apresentaram sabores não agradáveis ao consumidor, além de ambos não apresentarem boa aparência visual. Além disso, optou-se por prosseguir os testes utilizando pré-tratamento por branqueamento por ser uma técnica de baixo custo, a fim de se evitar gastos adicionais ao produto. As principais vantagens do processo de desidratação sobre os processos tradicionais de secagem são: inibição do escurecimento enzimático, com retenção da cor natural sem a utilização de sulfitos, maior retenção de componentes voláteis durante subsequente secagem e baixo consumo de energia Sousa et al., (2003). Com o objetivo de evitar o escurecimento enzimático e consequentemente a perda da qualidade e atratividade visual do produto.

A utilização de pré-tratamentos em bananas passas desempenha um papel crucial na otimização do processo de secagem em estufa, garantindo a qualidade final do produto. Durante a secagem, enzimas oxidativas presentes na banana, como a polifenoloxidase, podem causar o escurecimento da fruta. O branqueamento, ao submeter as bananas a uma imersão breve em água quente, inativa essas enzimas, prevenindo a oxidação e, consequentemente, mantendo a cor clara e uniforme das bananas passas.

Além disso, a adição de ácido cítrico atua como antioxidante, prevenindo o escurecimento não enzimático que pode ocorrer durante a desidratação. O ácido cítrico regula o pH da superfície da banana, o que ajuda a retardar reações químicas, como a de Maillard, que poderiam comprometer a aparência e o sabor da fruta.

O branqueamento também facilita a remoção de água das fibras da banana, permitindo uma desidratação mais rápida e uniforme durante o processo de secagem. Isso é importante para garantir que a fruta seja desidratada de maneira homogênea, evitando partes ainda úmidas que podem comprometer a conservação.

Branqueamento combinado:

Com o resultado obtido, foi identificado que o T1 e T2 apresentaram resultados semelhantes, em textura, cor e sabor, contudo, considerando essa diferença mínima no produto final obtido, concluiu-se que o T2 demonstra melhor desempenho na otimização do tempo gasto no processo de produção, visto que, não foi necessário outro processo além do corte longitudinal para a obtenção de um resultado satisfatório. Além disso, o corte longitudinal auxilia na diminuição do tempo em estufa, pois os frutos cortados têm maior facilidade na perda de água.

Tratamento osmótico:

A análise dos resultados obtidos para os diferentes tratamentos de desidratação osmótica da banana passa, utilizando soluções com concentrações de sólidos solúveis de 55, 60 e 65° Brix, mostram variações tanto na perda de massa quanto na incorporação de sólidos. Esses fatores podem ser diretamente influenciados pela concentração da solução osmótica, o que pode influenciar na eficiência do processo de desidratação e na difusão de solutos entre a fruta e o meio externo. A perda de massa durante o pré-tratamento osmótico reflete a quantidade de água extraída das amostras, que é uma função principal do processo de desidratação. Os resultados demonstram uma tendência crescente de perda de massa com o aumento da concentração da solução osmótica, como já era esperado. A banana prata in natura (controle) apresentou um teor de umidade de 74,39%, as bananas submetidas ao pré-tratamento osmótico, apresentaram teores de umidade inferiores

ao controle, com uma redução média de 9,17%. Fato que demonstra que o tratamento osmótico foi eficiente na redução do teor de umidade das bananas.

O aumento da concentração de sólidos solúveis na solução osmótica pode promover uma maior diferença de pressão osmótica, acelerando a saída de água das células da banana. A maior perda de massa observada no tratamento com 65° Brix (12,12%) confirma essa tendência. Quanto maior a concentração da solução osmótica, maior foi a remoção de água, resultando em maior perda de massa.

A incorporação de sólidos corresponde ao ganho de solutos da solução osmótica pelas bananas. Embora a concentração da solução seja mais alta em T3 com 65° Brix (5,34%), observa-se que a incorporação de sólidos foi ligeiramente menor em comparação com T1 (5,95%) e T2 (5,48%). Esse resultado pode ser justificado devido que em concentrações mais altas, o processo de difusão de água pode se tornar mais eficiente do que o de difusão de sólidos, levando a uma maior extração de água, mas com uma incorporação de sólidos relativamente menor. Esse efeito pode ocorrer devido à saturação da superfície da banana ou à formação de uma camada mais densa de solutos na superfície do alimento, que reduz a taxa de difusão dos sólidos para o interior da amostra.

O balanço entre a perda de massa e a incorporação de sólidos é crucial para a qualidade final do produto, tanto em termos de textura quanto de sabor. Um processo de desidratação osmótica eficaz deve remover a quantidade máxima de água sem comprometer a integridade estrutural da fruta e, ao mesmo tempo, incorporar sólidos de maneira que melhore a estabilidade e o sabor do produto. No caso dos resultados apresentados, o tratamento com 55° Brix (T1) mostrou a maior incorporação de sólidos, sugerindo que essa concentração favorece uma maior difusão de solutos para o interior da banana, possivelmente resultando em uma banana passa mais doce e com maior conteúdo de sólidos. Por outro lado, o tratamento com 65° Brix (T3), apesar de promover maior perda de massa, teve a menor incorporação de sólidos, o que pode indicar que essa solução foi mais eficiente na extração de água do que na incorporação de solutos.

Em aplicações industriais, a escolha da concentração da solução osmótica dependerá das características desejadas no produto final. Se o objetivo for maximizar a incorporação de sólidos, soluções menos concentradas, como no tratamento com 55° Brix, podem ser mais adequadas. Por outro lado, se a remoção de água for a principal preocupação, como em casos de produção em larga escala de alimentos mais secos, soluções mais concentradas (como a de 65° Brix) podem ser mais indicadas.

Entretanto, é importante destacar que o aumento da concentração de sólidos na solução osmótica gera implicações econômicas, já que soluções mais concentradas requerem mais açúcar o que pode aumentar o custo do processo. Portanto, a eficiência de remoção de água e a incorporação de sólidos devem ser balanceadas com os custos de produção e as características sensoriais desejadas do produto final.

CONCLUSÕES

A utilização do pré-tratamento mostrou-se eficaz no combate ao escurecimento enzimático, o que proporcionou uma melhor aparência ao produto, tornando-o mais atrativo ao consumidor, além disso, a aplicação do pré-tratamento seguido da desidratação é uma excelente alternativa para evitar as perdas pós-colheita, com a utilização do fruto nos estádios de maturação 6 e 7 para produção da banana passa. Dessa forma, podemos concluir que foi possível alcançar os objetivos esperados a partir da aplicação de técnicas de desidratação, obtendo-se produtos que apresentem cor, textura e sabor agradável, características essas, aprovadas pelos integrantes do grupo de pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Unilab pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

CAMPELO, M. E. da S.; MORAIS, A. C. da S.; SILVA, J. F. da; SOUSA, A. M. C.; SOUZA, J. W. N. de. Caracterização e aceitação sensorial de banana prata (musa paradisíaca) produzida em sistemas orgânico e convencional. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 9, p. 65623-65640, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n9-116. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16196>. Acesso em: 2 set. 2024.

CEAGESP, 2006, "PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. Normas de Classificação de Banana. São Paulo: CEAGESP, 2006, (Documentos, 29).

COUTO, L. A.; COQUEIRO, J. S.; COSTA, M. L. X.; BRANDÃO, M. R. S.; CAFIEIRO, C. S.P. Análise microbiológica e físico-química de banana desidratada submetida a diferentes tratamentos. *Global Science and Technology*, v. 12, n. 3, 2019.

DE SOUSA, P. H. M. et al. Obtenção de banana desidratada osmoticamente seguida de secagem em estufa. 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Classificação por Produção: Tabela - Produção Brasileira de Banana em 2022. Brasília: Embrapa, 2023. Disponível em: Acesso em 10 out. 2024.

MEDINA, L. B., MACHADO, B. C., PANDO, F. P., MARQUES, P. D. O., & TERRA, S. B. (2021). PÓS COLHEITA DE BANANA. *Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão da Uergs (SIEPEX)*, v. 1, n. 10, 2021.

MOTA, Renata Vieira da. Avaliação da qualidade físico-química e aceitabilidade de passas de pêssego submetidas à desidratação osmótica. *Food Science and Technology*, v. 25, p. 789-794, 2005.

RODRIGUES, L. K., PEREIRA, L. M.; FERRARI, C. C.; SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; HUBINGER, M. D. Vida útil de fatias de manga armazenadas em embalagem com atmosfera modificada passiva. *Food Science and Technology*, v. 28, p. 271-278, 2008.

SOUZA, Derek Chandel de et al. Tendências da produtividade de frutas diante das mudanças climáticas: um estudo a partir da produção de maçã e banana em Santa Catarina. 2024.