

## Análise do processo de liofilização do suco de abacaxi para exames de colangiopancreatografia

### Analysis of pineapple juice lyophilization process for cholangiopancreatography examinations

#### RESUMO

Larissa Thays de Oliveira da Rosa  
[larissar@alunos.utfpr.edu.br](mailto:larissar@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Katia Elisa Prus Pinho  
[katiaprus@utfpr.edu.br](mailto:katiaprus@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Nos exames de Colangiopancreatografia por Ressonância Magnética (CPRM) utiliza-se um agente de contraste para identificar e visualizar partes do sistema gastrointestinal (vesícula biliar, ductos biliares e pancreáticos). Os agentes de contraste ou meios de contraste (MC) utilizados podem ser artificiais ou naturais, sendo o suco de algumas frutas como, por exemplo, de abacaxi, uma alternativa natural devido à presença do material paramagnético. A liofilização desempenha um papel importante neste meio para que o suco de abacaxi se torne uma alternativa viável no uso como agente de contraste natural em exames CPRM, consistindo esse processo no congelamento da substância, precedido da retirada da água através do processo de sublimação. Este estudo teve como objetivo analisar o processo de liofilização do suco de abacaxi para seu uso em exames de CPRM, avaliando a quantidade de suco produzida e a quantidade obtida ao final do processo, verificando a viabilidade da produção do suco como um agente de contraste natural. Verificou que é viável este processo. Além disso, será dada continuidade a este estudo, reproduzindo novas amostras para liofilização e realizando posterior análise sensorial com voluntários não treinados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Colangiopancreatografia. Liofilização. Agente de contraste. Suco de abacaxi.

**Recebido:** 19 ago. 2019.

**Aprovado:** 01 out. 2019.

**Direito autorial:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



#### ABSTRACT

In magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) examinations we used a contrast agent to identify and visualize parts of the gastrointestinal system ((gallbladder, bile ducts and pancreatic). Contrast agents or contrast media (MC) may be artificial or natural, with the juice of some fruits such as pineapple being a natural alternative for the presence of paramagnetic material. Lyophilization has played an important role in this medium so that pineapple juice becomes a viable alternative as a natural contrast agent in MRCP examinations, consisting of the freezing process of the substance, preceded by the application of water through the sublimation process. This study aimed to analyze the verification process of pineapple juice for its use in MRCP analyzes, evaluating a quantity of juice produced and a quantity to the production process, verifying the viability of juice production as a natural contrast agent. It found that it is feasible this process. In addition, this study is continued by reproducing new samples for lyophilization and performing further sensory analysis with untrained advantages.

**KEYWORDS:** Cholangiopancreatography. Freeze drying. Contrast agent. Pineapple juice.

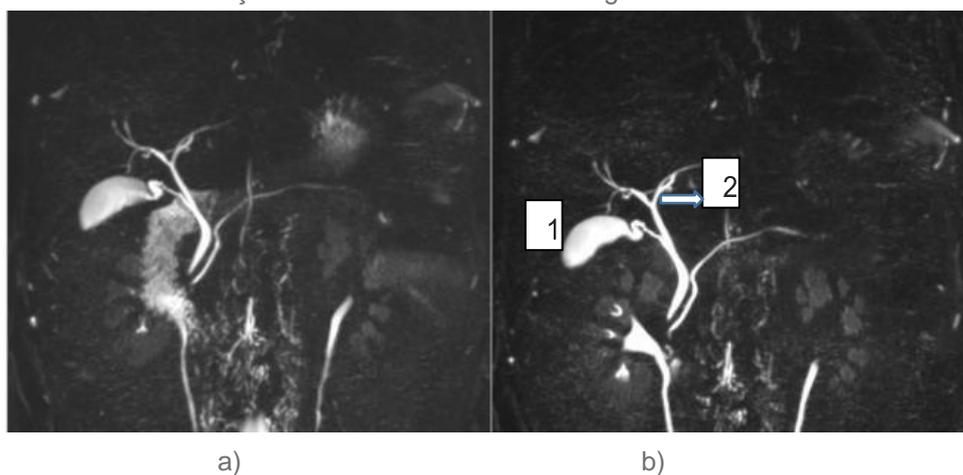
## INTRODUÇÃO

O consumo de produtos oriundos de frutas tem mostrado um crescimento significativo nos últimos anos (LUNARDI, 2015). Apesar do consumo se dar preferencialmente na forma *in natura* da fruta, é necessário à busca de novas formas de preservação desse alimento. Em decorrência dessa nova preocupação, a fruta na sua forma seca vem ganhando espaço no mercado (VIEIRA, 2012).

A liofilização é um dos métodos existentes para a secagem de alimentos, consistindo no congelamento da substância, precedido da retirada da água através do processo de sublimação da parte congelada em temperaturas baixas e sob vácuo (LUNARDI, 2015). Algumas das vantagens da liofilização são as preservações das propriedades químicas e físicas da substância, a facilidade na reconstituição do material, além da dificuldade de proliferação de microrganismos (MARQUES, 2008).

Nos exames de Colangiopancreatografia por Ressonância Magnética (CPRM) utiliza-se um agente de contraste oral para identificar e visualizar partes do sistema gastrointestinal, sendo que os órgãos englobados mais importantes são o pâncreas, fígado, vesícula biliar e ductos biliares (PINHO, 2017). Aproximadamente administra-se ao paciente de 100 até 400 ml de contraste (GOVINDARAJAN et al., 2014). Conforme mostra a Figura 1, na letra a) sem uso de contraste e na b) administrando contraste oral, em um exame de CPRM, realçando a vesícula biliar (indicada em 1) e os ductos biliares (2), fornecendo mais nitidez à imagem e conseqüentemente melhor qualidade da imagem que apagou o sinal do estômago e duodeno.

Figura 1 – Exame de CPRM mostrando em a) sem de contraste e b) administrando contraste. A imagem b) apresenta a vesícula biliar (1) e o ducto biliar (2) mais realçado, em função do uso de contraste oral negativo.



Fonte: FRISCH et al., 2018.

Os agentes de contraste ou meios de contraste (MC) utilizados podem ser artificiais ou naturais, sendo o suco de algumas frutas como, por exemplo, de abacaxi, uma alternativa natural (RIORDAN et al., 2004; SASANI et al., 2017). Para o uso de um MC natural, faz-se necessária a presença de um material ferromagnético ou paramagnético, como ferro (Fe) e/ou manganês (Mn) para que haja intensidade de

sinal na realização do exame, contendo o suco de abacaxi uma concentração elevada de manganês, tornando-se assim qualificado para tal (PINHO, 2017).

Este estudo foi realizado com o objetivo de analisar o processo de liofilização do suco de abacaxi para sua utilização como meio de contraste natural para exames de CPRM. Em seguida, serão escolhidos voluntários não treinados para a realização da análise sensorial. Nesta análise sensorial, os voluntários serão orientados quanto ao preparo anterior ao teste e no dia da realização receberão um questionário para avaliar as características do suco liofilizado e dissolvido, respondendo a aspectos como aroma, sabor e coloração.

## MATERIAL

01 Abacaxi; variedade: *Smooth Cayenne*;

01 Balança de precisão; marca: Britânia;

Materiais para cortes do abacaxi, processo do suco na técnica asséptica;

Liofilizador L101; marca: Liotop®;

Ultra freezer ; marca: INDREL;

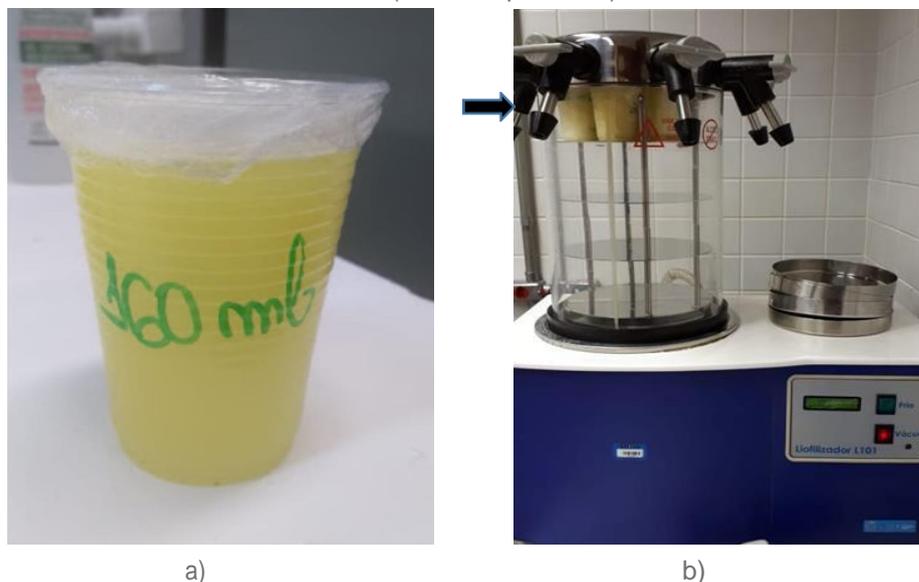
## MÉTODOS

As amostras de suco da variedade *Smooth Cayenne* foram preparadas na UTFPR, sede Centro em Curitiba- PR, e o processo de liofilização ocorreu na UTFPR, sede Ecoville, com o auxílio da professora orientadora e do professor responsável pelo laboratório de química da sede Ecoville.

Primeiramente fez-se a higiene do abacaxi, a fim de retirar impurezas decorrentes da plantação e do manuseio, a fruta teve sua casca escovada em água corrente. Em seguida, o abacaxi foi descascado, pesado e cortado em pequenos pedaços para facilitar sua fragmentação no liquidificador. Foi pesada uma quantidade de abacaxi na balança e colocado juntamente no liquidificador uma mínima quantidade de água, para maior facilidade na obtenção do suco da fruta, aproximadamente 160 mL de água para 100 g de abacaxi. Já que conforme a literatura o volume administrado é de aproximadamente 200 ml, estabeleceu-se esta quantidade para iniciar a pesquisa. Em seguida, o suco batido foi peneirado para retirada das fibras da fruta. O suco foi distribuído em copos descartáveis, cerca de 160 mL de suco por copo, sendo estes vedados com papel filme (conforme a Figura 2 a).

As amostras de suco foram transportadas até o laboratório do Departamento de Química da UTFPR, sede Ecoville. Depois, os copos com suco foram colocados no ultrafreezer, o qual possui uma temperatura de aproximadamente - 80 °C (negativos), para que o suco congele rapidamente, e então foram direcionados ao liofilizador, o qual possui uma temperatura de aproximadamente - 50 °C (também negativos). As amostras foram dispostas em uma bandeja do liofilizador (Figura 2b), permanecendo cerca de 7 dias para o processo de liofilização completo.

Figura 2 – a) Modelo de um dos copos descartável com 160 mL de suco de abacaxi, vedado com papel filme, e b) Amostras do suco de abacaxi dispostas na bandeja do liofilizador (indicado pela seta).



Fonte: Autor, 2019.

Ao final do processo, o suco liofilizado foi quantificado e analisado para verificação do volume resultante com relação ao volume de suco produzido (Figura 3).

Figura 3 – Suco de abacaxi liofilizado, separadamente em copos.



Fonte: Autor, 2019.

## RESULTADOS

Terminado o processo de liofilização do suco de abacaxi, quantificou-se o produto final obtido. Um copo descartável com 160 mL de suco resultou em aproximadamente 14 gramas de suco liofilizado. A Tabela 1 apresenta a análise das quantidades de suco produzido.

Tabela 1- Análise das quantidades de suco produzida e quantidade obtida após o processo de liofilização.

| Quantidade de fruta inicial | Quantidade real | Perda | Suco liofilizado |
|-----------------------------|-----------------|-------|------------------|
| 1,085L                      | 1,040 L         | 968 g | 72g              |

Fonte: A autoria própria (2019).

Um dos principais desafios na realização do suco de abacaxi foi à quantidade de água adicionada, procurou-se adicionar pouca água para que não houvesse alterações significativas na concentração da fruta e também não ocorresse diminuição da sua capacidade de atuação como MC. Além disso, o processo de liofilização demora em média 7 dias para sua conclusão, causando um atraso para obtenção do resultado final.

As amostras encontram-se armazenadas e congeladas para posterior dissolução do produto obtido e realização futura da análise sensorial com voluntários não treinados.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Através deste estudo, observou-se que a quantidade de suco de abacaxi líquido sofre uma grande redução quando liofilizado devido à perda de água.

A fabricação do suco de abacaxi e seu processo de liofilização para uso em exames de CPRM é viável (já citado por Sasani et al., 2017 que realizou exames de RM da fruta de abacaxi), mas faz-se necessária uma grande quantidade de suco para liofilização, tornando também o projeto duradouro devido o tempo necessário para liofilizar as amostras. Algumas adequações são essenciais no processo, como reduzir a quantidade de suco nos copos, facilitando a liofilização e o produto final.

## AGRADECIMENTOS

À UTFPR Campus Ecoville por disponibilizar o Laboratório de Química, ao Professor Thomaz Aurelio Pagioro pelo suporte no processo de congelamento e liofilização das amostras, à Professora Kátia Elisa Prus Pinho pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

FRISCH, A.; WALTER, T. G.; GRIEZER, C.; GEISEL, D.; HAMM, B.; DENECKE, T. Performance survey on a new standardized formula for oral signal suppression in MRCP. **European Journal of Radiology Open**, v. 5, p. 1-5, 2018.

GOVINDARAJAM, A.; LAKSHMANAN, P.M.; SARAWAGI, R.; PRABHAKARAN, V.; Evaluation of date syrup as an oral negative contrast agente for MRCP. **American Journal of Roentgenology (AJR)**: 203:1001- 1005, November, 2014.

LUNARDI, H.; ROSA, G. S. Estudo da Influência da Liofilização nos Parâmetros de Cor de Frutas Tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS PARTICULADOS DA UFSCar - ENEMP, 37. São Paulo. São Carlos: UFSCar, 2015. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/enemp2015/SE-688.pdf>>. Acesso em 09 de agosto de 2019.

MARQUES, L. G. Liofilização de Frutas Tropicais. Tese (Doutorado em Engenharia Química – Programa de Pós-graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2008). Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/3870/2148.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 10 de agosto de 2019.

PINHO, K.E.P.; GEWEHR, P.M.; PINHO, A.C.; GUSSO, A.M.; GOEDERT, C. A. Aplicação de Image J® para imagens em Colangiopancreatografia por Ressonância Magnética. In: Anais do V Congresso Brasileiro de Eletromiografia e Cinesiologia e X Simpósio de Engenharia Biomédica. Uberlândia (MG) Center Convention Uberlândia, 2017. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/cobecseb/78965-APLICACAO-DE-IMAGE-J%ae-PARA-IMAGENS-EM-COLANGIOPANCREATOGRRAFIA-POR-RESSONANCIA-MAGNETICA>>. Acesso em 10 de agosto de 2019

RIORDAN, R. D.; KHONSARI, M.; JEFFRIES, J.; MASKELL, G.F; COOK, P.G. Pineapple juice as a negative oral contrast agent in magnetic resonance cholangiopancreatography: a preliminary evaluation. **The British Journal of Radiology**, 77:991-999, 2004.

SASANI, H.; KAYHAN, A.; SASANI, ME.; SASANI, MA. Signal analysis of pineapple according to its anatomical region in magnetic resonance cholangiopancreatography: Which region is most effective in suppressing gastric fluid signal? **Biomedical Research**, v. 28 (11), p. 5167-5171, 2017.

VIEIRA, A. P.; NICOLETI, J. F.; TELIS, V. R. N. Liofilização de Fatias de Abacaxi: avaliação da cinética de secagem e da qualidade do produto. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 50-51, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjft/v15n1/06.pdf>>. Acesso em 09 de agosto de 2019.