

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



COMUNICADO
TÉCNICO

273

Fortaleza, CE
Setembro, 2021

Embrapa

Produto Concentrado de Yacon: Fonte de Oligossacarídeos Prebióticos para Uso como Ingrediente Alimentar

Ana Paula Dionisio
Fernando Antônio Pinto de Abreu
Maria de Fátima Gomes da Silva
Arthur Claudio Rodrigues de Souza

Produto Concentrado de Yacon: Fonte de Oligossacarídeos Prebióticos para Uso como Ingrediente Alimentar¹

¹ Ana Paula Dionisio, cientista dos alimentos, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Fernando Antônio Pinto de Abreu, engenheiro de alimentos, doutor em Engenharia de Alimentos, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Maria de Fátima Gomes da Silva, engenheira de alimentos, doutoranda do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE; Arthur Claudio Rodrigues de Souza, químico, mestre em Engenharia Química, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

A preocupação crescente da população com a melhoria da qualidade de vida e a saúde tem estimulado o aumento na demanda de produtos alimentares que apresentem componentes que influenciam atividades fisiológicas ou metabólicas, ou que sejam enriquecidos com substâncias isoladas de alimentos que possuam uma destas propriedades. Diversos são os alimentos que apresentam benefícios à saúde devido a compostos bioativos ali presentes naturalmente. Dentre estes, destaca-se o yacon (*Smallanthus sonchifolius*).

A partir do yacon, a Embrapa desenvolveu um produto concentrado rico em oligossacarídeos prebióticos, que é obtido por meio de um processo que contempla tratamento enzimático, seguido de microfiltração e concentração a vácuo. O produto obtido apresenta um sabor doce agradável, elevada solubilidade em água (o que facilita sua

incorporação em diferentes produtos alimentares), além de elevada concentração de fruto-oligossacarídeos prebióticos (cerca de 20%) (Silva et al., 2018a; Silva et al., 2018b). Estudos com o produto prebiótico desenvolvido na Embrapa demonstraram que este pode auxiliar na saciedade de indivíduos obesos (Silva et al., 2017), diminuir os níveis de glicose e insulina pós-prandial (Adriano et al., 2019; Dionisio et al., 2020) além de ser fonte de componentes antioxidantes. Esse produto se torna especialmente atraente visto que produtos alimentares contendo prebióticos têm sido cada vez mais desejados pelos consumidores e com mercado em amplo crescimento. Assim, proporcionar uma alternativa de produto que apresente estudos comprovando esses efeitos é o grande diferencial da tecnologia desenvolvida, tornando-a uma excelente opção industrial para incorporação de

oligossacarídeos prebióticos em distintos produtos alimentares.

Levando isso em consideração, o processo descrito neste Comunicado Técnico mostra a obtenção do produto prebiótico a partir do yacon, focando no processo e nas características principais do produto, tanto físico-químicas como sensoriais.

Matéria-prima

Raízes de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) devem ser processadas tão logo cheguem à linha de processamento, devido às suas características oxidativas, e não devem apresentar danos ou injúrias físicas (Figura 1). O indicado é que o período de armazenamento seja curto, mesmo sob refrigeração (7 ± 2 °C, por um período inferior a cinco dias), pois os fruto-oligossacarídeos vão naturalmente se convertendo em açúcares simples que se processam na raiz.



Figura 1. Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) in natura.

Limpeza e higienização

As raízes tuberosas devem ser lavadas em água corrente para retirada de resíduos de areia e restos de galhos e caules, sendo posteriormente higienizadas por imersão em água contendo 200 ppm de cloro ativo por 15 minutos e posteriormente enxaguados em água abundante.

Preparo da polpa

Para obtenção da polpa de yacon, o procedimento descrito por Dionisio et al. (2013) deve ser utilizado. Para isso, as raízes devem ser descascadas manualmente (sendo que a casca representa entre 12 e 20% do peso da matéria-prima), cortadas em cubos de aproximadamente 1 cm³ e imersas em solução de ácido cítrico (2,4% p/v, por 8 minutos) para diminuição da atividade das enzimas polifenoloxidasas, que são enzimas de escurecimento naturalmente presentes no yacon. Essa concentração e esse tempo foram definidos/otimizados anteriormente, conforme descrito em Vieira et al. (2018). Após o período, a água deve ser drenada usando-se uma peneira, os cubos (Figura 2A) devem ser triturados em liquidificador industrial e a polpa obtida (Figura 2B) deve ser armazenada sob congelamento (-18 °C) até o momento do uso.

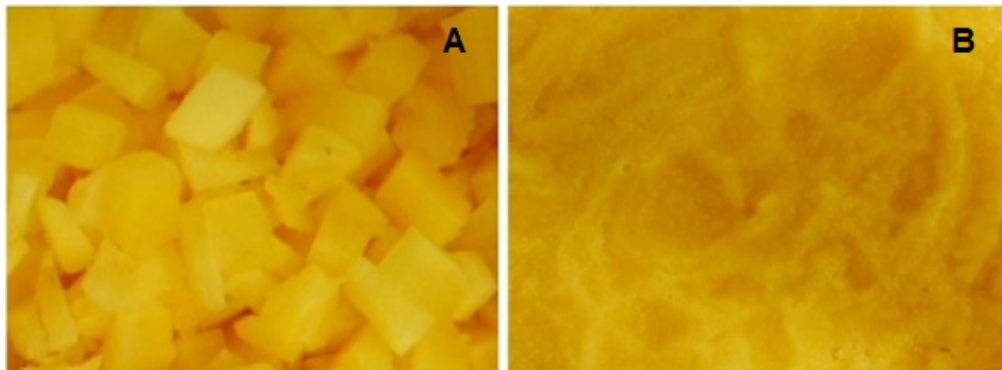


Figura 2. Cubos de yacon com aproximadamente 1 cm³ (a) e polpa, logo após trituração em liquificador industrial (b).

Tratamento enzimático

O tratamento enzimático da polpa (Figura 3A) tem a finalidade de liquefazer as frações de celulose e pectina presentes nos tubérculos e deve ser realizado com uso de uma mistura comercial de enzimas celulolíticas e pectinolíticas, até o produto se encontrar liquefeito como um suco (Figura 3B). Esse material liquefeito é então enviado para a operação de clarificação por microfiltração em membranas, visando à eliminação de partículas, e o concentrado final deve apresentar-se como um xarope límpido e brilhante.

Microfiltração e concentração a vácuo

A polpa de yacon liquefeita deve ser submetida a uma clarificação em

sistema de microfiltração equipada com membranas cerâmicas tubulares em óxido de alumínio (alumina). O permeado (fração de interesse) (Figura 3C) deve ser concentrado sob vácuo. Após, o produto (Figura 3D) deve ser acondicionado em sacos de polietileno metalizado ou recipientes de vidros transparentes previamente higienizados. O rendimento final do processo é de aproximadamente 6%.

Rotulagem e armazenamento

As embalagens devem ser rotuladas e, em seguida, armazenadas em temperatura de refrigeração (7 ± 2 °C). Nessas condições, o produto prebiótico apresenta uma alta concentração em sólidos solúveis totais e uma baixa atividade de água, o que lhe proporciona uma vida de prateleira de no mínimo 6 meses.

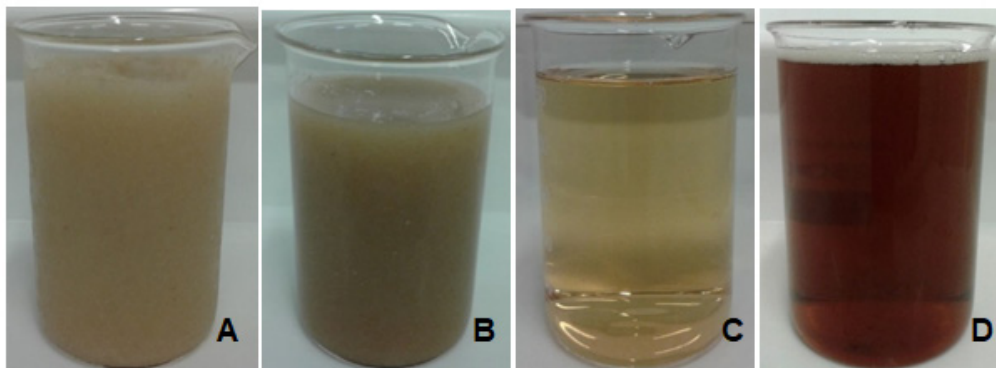


Figura 3. Aparência das diferentes etapas da produção do produto prebiótico. Polpa de yacon (a); yacon tratado enzimaticamente (b); yacon microfiltrado (c); e produto concentrado (d).

Características do produto prebiótico

Para avaliação das características do produto prebiótico, foram realizadas as seguintes análises: proteínas (método Dumas), cinzas (923.03, *Association of Official Analytical Chemistry*, 2005), lipídios (método Am 5-04, *American Oil Chemists' Society*, 2005; ANKOM 2009), carboidratos (por diferença), acidez total titulável expressa em % de ácido cítrico (*Association of Official Analytical Chemistry*, 2005), umidade, sólidos solúveis (refratômetro digital) e concentração de fruto-oligosacarídeos (Horwitz et al., 2005). Dessa forma, o produto prebiótico apresenta cerca de 1,61% de proteínas; 2,11% de cinzas; 0,07% de lipídeos; 64,90% de carboidratos; 31,46% de umidade; 71 °Brix, 2,82% de acidez (em ácido cítrico); e 21,84% de fruto-oligosacarídeos.

Incorporação em iogurte e características sensoriais

O produto prebiótico preparado de acordo com as recomendações deste Comunicado Técnico pode ser incorporado em diferentes produtos alimentares, como bebidas, molhos e iogurtes. Segundo a legislação brasileira, o teor mínimo exigido é de 2,5 g de fruto-oligosacarídeos na porção do produto pronto para consumo (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019). Os testes realizados em iogurte comercial (sendo adicionada quantidade suficiente para apresentar 8,74 g de FOS por porção – 200 mL – de iogurte) apresentou aceitação sensorial média de 7, em uma escala de 9 pontos, correspondendo à avaliação hedônica “gostei” por parte

dos provadores. Deve-se ressaltar que a boa aceitabilidade da amostra evidencia o potencial do produto para comercialização, o que pode ser verificado por meio da sua intenção de compra, que mostrou que 64% dos provadores indicaram atitude positiva (certamente ou provavelmente comprariam o produto).

Referências

- ADRIANO, L. S.; DIONISIO, A. P.; ABREU, F. A. P.; CARIOCA, A. A. F.; ZOCOLLO, G. J.; WURLITZER, N. J.; PINTO, C. O.; OLIVEIRA, A. C.; SAMPAIO, H. A. C. Yacon syrup reduces postprandial glycemic response to breakfast: A randomized, crossover, double-blind clinical trial. **Food Research International**, New York, v. 126, artigo 108682, 8 p., Dec. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Alegações de propriedade funcional aprovadas**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedade-funcional-aprovadas_anvisa.pdf>. Acesso em: 07 maio 2021.
- ANKOM. **Technology method 2**: Rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction. Macedon, 2009.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. AOAC. **Official methods of analysis**. 18 ed. Gaithersburg, 2016.
- AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. AOCS. **Official Method Am 5-04**. Rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction. Urbana, 2005.
- DIONISIO, A. P.; WURLITZER, N. J.; VIEIRA, N. M.; GOES, T. de S.; MODESTO, A. L. G.; ARAUJO, I. M. da S. **Raiz tuberosa de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): obtenção de extrato com manutenção das suas propriedades nutricionais e inativação de enzimas de escurecimento**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2013. 5 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 206). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/977114/1/COT13005.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2021.
- DIONISIO, A. P.; SILVA, M. F. G.; CARIOCA, A. A. F.; ADRIANO, L. S.; ABREU, F. A. P.; WURLITZER, N. J.; PINTO, C. O.; PONTES, D. F. Effect of yacon syrup on blood lipid, glucose and metabolic endotoxemia in healthy subjects: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot trial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 40, p. 194-201, 2020.
- HORWITZ, W.; LATIMER, J. R.; GEORGE, W. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists**. 18. ed. Gaithersburg: AOAC, 2005. p. 96-98. Chapter 45, met. 999.03.
- SILVA, M. F. G.; DIONISIO, A. P.; ABREU, F. A. P.; BRITO, E. S.; WURLITZER, N. J.; SILVA, L. M. A.; RIBEIRO, P. R. V.; RODRIGUES, S.; TANIGUCHI, C. A. K.; PONTES, D. F. Evaluation of nutritional and chemical composition of yacon syrup using ¹H NMR and UPLC-ESI-Q-TOF-MS^E. **Food Chemistry**, v. 245, p. 1239-1247, 2018a.

SILVA, M. F. G.; DIONISIO, A. P.; ABREU, F. A. P.; PINTO, C. O.; SILVA, L. M. A.; BRITO, E. S.; WURLITZER, N. J.; LIMA, A. C. V.; RODRIGUES, S.; GOMES, W. F.; PONTES, D. F. Optimization of enzymatic treatment to produce yacon juice clarified by microfiltration with high levels of chlorogenic acid and fructooligosaccharides. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 42, p. e13641, 2018b.

SILVA, M. de F. G. da; DIONISIO, A. P.; CARIOCA, A. A. F.; ADRIANO, L. S.; PINTO, C. O.; ABREU, F. A. P. de; WURLITZER, N. J.;

ARAUJO, I. M. da S.; GARRUTI, D. dos S.; PONTES, D. F. Yacon syrup: food applications and impact on satiety in healthy volunteers. **Food Research International**, v. 100, p. 460-467, 2017.

VIEIRA, N. M.; DIONISIO, A. P.; GOES, T. S.; ARAÚJO, I. M.; FIGUEIREDO, R. W. Otimização do tratamento ácido do yacon para inativação das polifenoloxidasas com manutenção de suas propriedades funcionais. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, e2016063, 2018.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici
60511-110, Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109 / 3391-7195
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
(2021): on-line



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente

José Roberto Vieira Júnior

Secretária-executiva

Celli Rodrigues Muniz

Secretária-administrativa

Eveline de Castro Menezes

Membros

*Antônio Genésio Vasconcelos Neto,
Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho,
Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira,
Sandra Maria Moraes Rodrigues,
Roselayne Ferro Furtado, Afrânio Arley
Teles Montenegro, Christiana de Fátima
Bruce da Silva, Laura Maria Bruno*

Revisão de texto

José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica

Rita de Cassia Costa Cid

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

José Cesamildo Cruz Magalhães

Fotos da capa

Ana Paula Dionísio