Transfer2agro
Conhecimento em movimento

GUIA TÉCNICO DE DESIDRATAÇÃO DA BATATA DOCE

Coleção de Guias Técnicos do Setor Agroalimentar

MARÇO
2018

Cofinanciado por:
CENTRO 2020
PORTUGAL 2020
UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

Transfer2agro

Conhecimento em movimento

O Transfer2agro é um projeto de demonstração e disseminação de desenvolvimento tecnológico na área da desidratação de produtos hortofrutícolas, com vista à sua valorização económica pelas empresas do setor agroalimentar.

CENTRO DE APOIO TECNOLÓGICO AGRO ALIMENTAR

FICHA TÉCNICA

Coordenação e conceção:
MJCondessa Consulting, Lda.

Projeto: Transfer2agro

Cofinanciado por:

CENTRO 2020 PORTUGAL 2020 UNIÃO EUROPEIA Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

Introdução

O projeto Transfer2agro, cofinanciado pelo Centro 2020, Portugal 2020 e pela União Europeia através do FEDER - Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, tem como principal objetivo demonstrar e disseminar desenvolvimento tecnológico na área da desidratação de hortofrutícolas para valorizar economicamente estes produtos no setor agroalimentar.

Este projeto pretende colmatar falhas no mercado apontadas pelas PME's do setor agroalimentar que referem a falta de apoio e de tecnologia para introdução de inovação no setor hortofrutícola em conformidade com as tendências desta fileira, a falta de conhecimento prático para o aproveitamento de hortofrutícolas com calibre reduzido ou aspeto não conforme que apresentem uma aceitação no mercado nula ou reduzida, a falta de tecnologias eficazes para o escoamento do excedente de produção, sobretudo relacionadas com produção sazonal, e o apoio para o desenvolvimento de novos produtos à base de hortofrutícolas desidratadas. Adicionalmente, o Transfer2agro procura promover uma eficaz transferência de conhecimento científico e tecnológico produzido na CATAA para as PME's com o intuito de potenciar a incorporação de inovação por parte destas empresas e, consequentemente, o aumento da sua competitividade através da criação de novos produtos vocacionados para nichos em crescimento nos mercados mais sofisticados a nível internacional.

O Projeto Transfer2agro assume-se como estratégico e pertinente para o desenvolvimento regional por incidir sobre um setor com elevado peso no contexto nacional e que constitui um domínio prioritário da Estratégia Regional de Especialização Inteligente para a Região Centro onde o setor agroalimentar representa um elevado contributo para o emprego e para a fixação de população em territórios mais desfavorecidos. Constitui, pelo seu potencial de inovação para o setor, uma ferramenta para potenciar o aumento do valor acrescentado dos produtos agroalimentares regionais, a competitividade das PME e a riqueza regional. Apresenta-se como um instrumento de interface entre o conhecimento e tecnologia produzidos pelas entidades de I&I ativas na região e as empresas.

A desidratação de produtos alimentares é usada como técnica de preservação de alimentos. Resulta da remoção da água presente no produto o que contribui para a diminuição ou inibição da atividade microbiana e enzimática que, de outra forma, iria produzir danos nos alimentos. As vantagens desta técnica incluem o aumento da estabilidade, permitindo o armazenamento seguro do alimento durante um período de tempo prolongado, a proteção contra a degradação enzimática e oxidativa, a redução do peso, a facilidade do embalamento e transporte e a disponibilidade do produto fora da época de produção.

Assim, o principal objetivo deste projeto passa pela disseminação do conhecimento associados à desidratação de produtos hortofrutícolas, como resultado da I&DT desenvolvida na CATAA, com vista à promoção da valorização económica pelas PME´s e à introdução de inovação nas empresas, inovação resultante da implementação de novos processos produtivos para a obtenção de novos produtos com maior valor acrescentado.

O presente guia agrega a I&DT utilizada na desidratação de cada tipo de produto, apresenta exemplos de boas práticas, exemplos de valorização económica e o seu conteúdo técnico é da exclusiva responsabilidade da CATAA.

Os Principais Objetivos Guia são:

- Disponibilizar às PME's informação técnica do processo de I&DT associado à desidratação de hortofrutícolas com evidências da sua utilização bem-sucedida em negócios do setor de forma a garantir a máxima eficácia no processo de apropriação de I&DT pelas empresas;

- Fomentar a inovação de produto e processo nas PME do setor agroalimentar.

Desidratação

A desidratação é uma técnica ancestral utilizada para preservar alimentos por um período de tempo mais longo, através da redução do teor de água por evaporação termal. Hoje em dia, existem diversos métodos não termais que podem ser aplicados na remoção da água dos alimentos. Destacam-se a pressão mecânica, filtração, centrifugação ou desidratação osmótica. Porém, estes métodos não são totalmente eficientes relativamente a alimentos com elevados teores de água. Assim, a maioria dos alimentos são desidratados através de um processo termal, principalmente através de desidratadores de convecção nos quais o ar quente aquece a matriz e remove a água que se evapora da mesma.

O método de desidratação mais antigo baseia-se na secagem ao sol através da exposição direta dos alimentos à luz solar em ambientes relativamente quentes e secos, sendo esta técnica muito eficaz para a desidratação de grãos de café, cereais, peixe e de alguns frutos e vegetais. Existem outros tipos de desidratadores solares, os que utilizam a luz solar para aquecer o ar que circula no interior do equipamento de forma natural ou através de ventilação forçada. Ambos os métodos utilizam energia renovável o que é extremamente importante a nível económico e ambiental.

Fruto de investigação aplicada e de desenvolvimento tecnológico no setor, existe hoje uma multiplicidade de opções em equipamentos de desidratação para produtos agroalimentares.

De entre os desidratadores mais comuns destacam-se:

i) desidratadores de tabuleiro por convecção de ar quente que dispõem de diversos tabuleiros onde são colocados os alimentos;

ii) desidratadores de túnel, também por convecção, em que os alimentos são lentamente movimentados em tapetes;

iii) desidratadores de tambor que consistem em dois cilindros contra rotatórios que são aquecidos por vapor, resultando em camadas de produto desidratado;

iv) desidratadores a vácuo e liofilizadores que se apresentam como cabines a vácuo em que os alimentos são desidratados através de um sistema de vácuo/condensação que remove o vapor de água e mantém o vácuo, distinguindo-se apenas na pressão em que operam;

v) spray dryers que dispersam as matrizes líquidas no formato de pequenas gotas através do uso de três tipos de atomizadores, dependendo das propriedades do líquido em questão (ex. leite).

A diversidade de desidratadores existentes no mercado e a constante procura por novos equipamentos mais eficazes reflete a dificuldade de desidratar matrizes alimentares sólidas com os requerimentos específicos que cada matriz alimentar exige. Adicionalmente, o fator económico, quer seja ao nível do investimento como da operacionalização, apresenta uma elevada relevância, especialmente para a indústria hortofrutícola em que há elevados volumes de produção que podem ter baixa cotação no mercado. Atualmente, um dos principais focos nesta área é desidratar matrizes a taxas cada vez mais rápidas, otimizando os gastos energéticos associados.

Uma das desvantagens do processo de desidratação reside nas mudanças estruturais acentuadas que a maioria das frutas e vegetais sofrem durante a desidratação com ar quente, sendo que estas exibem propriedades reconstituidoras pobres quando comparado com o seu estado fresco. Contrariamente, as frutas liofilizadas apresentam uma elevada qualidade devido à preservação da sua estrutura durante a remoção do teor de água. Por isso, a liofilização é considerada um método de referência para desidratar alimentos sensíveis ou de elevado valor, embora o equipamento necessário seja dispendioso.

O processo de desidratação confere propriedades incomparáveis a qualquer outra tecnologia de preservação uma vez que apresenta uma excelente estabilidade à temperatura ambiente, maior conveniência, ampla versatilidade de processo e produto, custos reduzidos e um impacto ambiental mínimo.

Benefícios para a saúde

A fruta desidratada constitui um alimento rico em nutrientes (proteínas, hidratos de carbono, fibras e minerais). Fitoquímicos, como é o caso dos polifenóis de fruta desidratada, são rapidamente absorvidos e a sua biodisponibilidade é elevada (Alasalvar e Shahidi, 2013).

Diversos estudos científicos correlacionam positivamente a ingestão de fruta desidratada com o seu benefício na prevenção de distúrbios metabólicos e cardiovasculares (obesidade, inflamação, resistência à insulina, diabetes tipo 2, esteatose hepática) e com a melhoria da qualidade da dieta e do índice de massa corporal (Morais *et al.,* 2018; Hernández-Alonso *et al.*, 2017; Keast *et al.,* 2011).

O alto teor de fibra na fruta desidratada poderá, em parte, explicar o efeito benéfico destes alimentos na obesidade e diabetes uma vez que as fibras solúveis retardam a digestão e absorção de hidratos de carbono e, consequentemente, reduzem o nível de glicose em circulação (Hernández-Alonso *et al.,* 2017).

A presença na fruta desidratada de minerais (potássio, ferro, magnésio ou cálcio) e de compostos fenólicos com forte atividade antioxidante acrescenta um valor essencial a estes alimentos (Hernández-Alonso *et al.,* 2017; Guasch-Ferré *et al.,* 2014; Miletić *et al.,* 2014; Lopez-Ridaura *et al.* 2004).

BATATA DOCE

Batata Doce

Cultivar: *Lira*
Origem: Portugal

É originária das Américas Central e do Sul. É uma dicotiledónea da família Convolvulaceae que apresenta uma consistência herbácea. Embora seja perene, a batata-doce é cultivada como anual.

A batata-doce é considerada uma das doze culturas mais importantes do mundo, sendo produzida em diversos países. Esta espécie tem como características o fácil cultivo, um ciclo vegetativo curto e uma grande capacidade de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas. É uma cultura rústica com grande resistência a pragas, fraca resposta à aplicação de fertilizantes e que cresce em solos pobres e degradados.

A batata-doce *Ipomoea batatas* (L.) é uma raiz que possui elevado teor nutritivo, alta concentração de hidratos de carbono, sais minerais, açúcares e vitaminas A, C e do complexo B podendo esta composição variar com a cultivar, condições climáticas, época de colheita, tratos culturais, condições e duração de armazenamento.

Em 2008, o maior produtor de batata-doce foi a China, com uma produção de 21,3 toneladas por hectare. Em Portugal, a maior produção de batata-doce é na zona de Aljezur, onde existe uma Associação de Produtores de Batata Doce. Segundo esta associação, a produtividade média é de 18 toneladas por hectare.

O presente guia apresenta o processo de desidratação da batata-doce e do seu potencial para a produção de novos produtos comercializáveis. Pretende servir de apoio à introdução de inovação de produto nas PME's do setor agroalimentar.

Preparação do Fruto

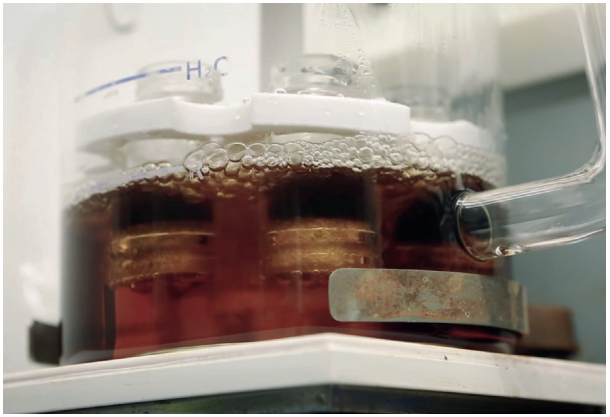
A batata-doce, depois de rececionada, foi lavada no próprio dia com água da rede pública. Foi depois fatiada manualmente em fatias com cerca de 4 mm de espessura.

Rendimento do produto fresco

Batata-doce rececionada = 35,2 kg
Batata-doce pronta a desidratar = 20,8 kg
Rendimento de produto fresco = 59,1%

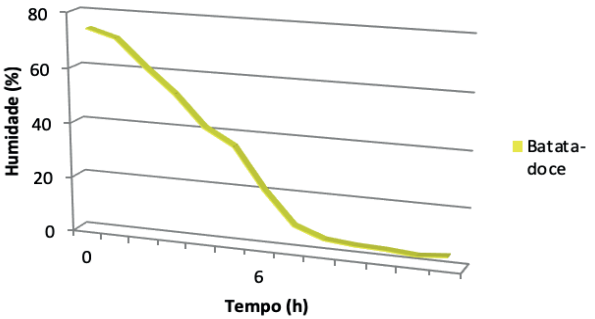
Processo de desidratação

O produto a desidratar foi colocado em tapetes de silicone dispostos nos carrinhos do desidratador. Os tapetes são antiaderentes com tecnologia TAC-PAD, que permitem um fácil desprendimento dos produtos durante a desidratação. São seguros para contacto com alimentos e estão em conformidade com os padrões da Food and Drug Administration (FDA).



Curva de desidratação

No gráfico pode observar-se a humidade inicial com que a batata-doce entrou no desidratador e quanto tempo levou a perder a água.



Programa utilizado no desidratador:

Temperatura = 60°C
Humidade máxima = 10%
Velocidade = 75%
Ciclo de desidratação de 26 h

O desidratador usado, propriedade da CATAA, é construído em painéis de poliuretano com uma espessura de 100 mm e comprimento, largura e altura iguais a 2 m, 1 m e 2 m, respetivamente. A câmara de secagem tem um volume de 4 m^3 e tem capacidade para incluir dois carros verticais de 12 tabuleiros. Os tabuleiros são construídos em rede metálica (55 cm x 75 cm) de malha fina.

Controlos de Qualidade realizados no produto fresco e desidratado

Parâmetros

Físico-químicos			Microbiológicos
Cor	pH	Ácidos Gordos Saturados	Bolores e leveduras (a_w>0,950), contagem
Peso	Acidez Total	Cinzas	Bolores e leveduras (a_w≤0,950), contagem
Calibre	Valor energético	Sódio	Microrganismos a 30 °C, contagem
Textura	Humidade	Açúcares Totais	*Escherichia coli* ß-glucuronidase positiva, contagem
Polifenóis	Proteína	Sólidos Solúveis Totais	*Listeria monocytogenes*, pesquisa
Atividade antioxidante	Hidratos de Carbono	Gordura	*Salmonella spp.*, pesquisa

Resultados

Batata Doce fresca 100 g		Batata Doce Desidratada 100 g
426	Valor energético (kJ)	1571
100	Valor energético (kcal)	369
73,4	Humidade (g)	2,8
1,4	Proteína (g)	4,4
22,8 2,1	Hidratos de carbono dos quais açúcares (g)	84,7 22,8
0,1	Gordura (g)	0,5
-	Ácidos Gordos Saturados (g)	0,2
1,1	Cinzas (g)	3,5
30,5	Sódio (mg)	125,4
1,2	Fibra (g)	4,0
0,936	a_w	0,181
27,9	Polifenóis (mg ácido gálico)	115,5
10,6	Atividade antioxidante (mg TE)	214,6

<LQ – valor abaixo do limite de quantificação; a_w – atividade da água

Conclusões

- A tecnologia de desidratação convectiva pode ser aplicada à batata-doce;

- A baixa atividade da água (a_W) do produto desidratado impede o crescimento microbiano se as condições de armazenamento forem apropriadas;

- Com a desidratação, o valor nutricional é aumentado, conferindo propriedades únicas.
É uma alternativa saudável aos snacks salgados e doces;

- O teor de polifenóis e a capacidade antioxidante é superior nos produtos desidratados o que tem relevância acrescida a nível nutricional;

- É uma tecnologia simples, fácil de adaptar e apresenta enorme potencial para a valorização dos produtos e para a sua comercialização.

Tendências

Os produtos desidratados são cada vez mais uma aposta para a indústria alimentar devido aos benefícios que estes oferecem a nível industrial e de saúde. Apresentam um tempo de vida útil prolongado, são fáceis de transportar e apresentam propriedades benéficas para a saúde sem necessitarem de adição de compostos químicos.

Batata Doce desidratada

Encontram-se alinhados com as principais tendências alimentares dos últimos anos:

- escolhas mais conscientes através de produtos mais simples e naturais, com pouca ou nenhuma adição de conservantes ou aditivos;

- produtos pouco processados ou processados através de métodos tradicionais que preservem as propriedades organoléticas e nutricionais dos alimentos;

- holística de sustentabilidade baseada em baixos níveis de desperdício alimentar através de um aproveitamento máximo de produtos, como é o caso da fruta com calibre reduzido ou aspeto não conforme e que não é comercializada diretamente ao consumidor.

Batata doce desidratada

O processo de desidratação é amplamente utilizado para criar produtos simples, práticos e saudáveis que os consumidores possam ingerir ao longo do seu dia-a-dia. Porém, nem só os consumidores quotidianos procuram este produto.

Biscoitos de arroz integral
com batata doce

Também os *chef* de cozinha procuram incorporar este alimento nos seus pratos mais refinados para lhes adicionar textura e mais intensidade de sabor, uma vez que a desidratação resulta numa maior concentração dos nutrientes.

Frutas e outros vegetais são as grandes apostas na categoria de desidratados e, através deste processo, as empresas alimentares têm conseguido incorporar inovação nestes produtos através da combinação de ingredientes inesperados nos próprios produtos desidratados ou através da inserção destes em receitas diferenciadoras.

Batata doce frita

No caso de batata-doce desidratada é possível encontrar produtos mais simples nas prateleiras dos supermercados, como é o caso de chips de batata-doce com ou sem pimenta, e ainda produtos inovadores que incorporam este ingrediente na sua receita. Bolachas de passas de aveia com batata-doce para as crianças, pão de batata-doce fatiado, biscoitos integrais com batata-doce e banana, refeições prontas de grãos temperados com gengibre, massa integral ou muffins são apenas alguns exemplos de produtos que incorporam batata-doce desidratada na sua formulação.

São ainda poucos os produtos lançados no mercado com batata-doce a nível mundial, principalmente na categoria de aperitivos, concentrando-se predominantemente nos Estados Unidos da América e no Brasil a produção destes. Em termos de posicionamento de produto no mercado, verifica-se que estes produtos são inseridos principalmente através de alegações de rotulagem alusivas à ausência de alergénios e glúten.

Referências bibliográficas

Alasalvar C, Shahidi F. Composition, Phytochemicals, and Beneficial Health Effects of Dried Fruits: An Overview. In: *Dried Fruits*. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.; 2013:1-18. doi:10.1002/9781118464663.ch1

Guasch-Ferré M, Bulló M, Estruch R, et al. Dietary Magnesium Intake Is Inversely Associated with Mortality in Adults at High Cardiovascular Disease Risk. *J Nutr*. 2014;144(1):55-60. doi:10.3945/jn.113.183012

Hernández-Alonso P, Camacho-Barcia L, Bulló M, Salas-Salvadó J. Nuts and Dried Fruits: An Update of Their Beneficial Effects on Type 2 Diabetes. *Nutrients*. 2017;9(7). doi:10.3390/nu9070673

Keast DR, O'Neil CE, Jones JM. Dried fruit consumption is associated with improved diet quality and reduced obesity in US adults: National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2004. *Nutr Res*. 2011;31(6):460-467. doi:10.1016/j.nutres.2011.05.009

Lopez-Ridaura R, Willett WC, Rimm EB, Liu S, Stampfer MJ, Manson JE, Hu FB. Magnesium intake and risk of type 2 diabetes in men and women. *Diabetes Care*. 2004;27(1):134-140.

Miletić N, Popović B, Mitrović O, Kandić M, Leposavić A. Phenolic compounds and antioxidant capacity of dried and candied fruits commonly consumed in Serbia. *Czech J Food Sci*. 2014;32(No. 4):360-398. doi:10.17221/166/2013-CJFS

Morais RMSC, Morais AMMB, Dammak I, Bonilla J, Sobral PJA, Laguerre JC, Afonso MJ, Ramalhosa ECD. Functional Dehydrated Foods for Health Preservation. *J Food Qual*. 2018;2018:1-29. doi:10.1155/2018/1739636

Transfer2agro

Conhecimento em movimento

Cofinanciado por:

CENTRO 2020 PORTUGAL 2020 UNIÃO EUROPEIA Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional