

Desenvolvimento de novos produtos alimentares para valorização de subprodutos da fileira hortofrutícola pela aplicação da tecnologia de desidratação osmótica

M. Gabriela Basto de Lima^{1,3*}; Sara Sousa²; Délio Raimundo⁵; Ana Neves^{1,3}; Marília Henriques^{1,3}; Adelaide Oliveira^{1,3}; Margarida Oliveira^{1,3,4}

¹ Escola Superior Agrária, UI_IPS, IPSantarém

² Escola Superior Agrária, IPSantarém

³ Centro de Investigação em Qualidade de Vida, IPSantarém

⁴ Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food Research Centre, ISA, ULisboa

⁵ CAMPOTEC - Comercialização e Consultadoria em Hortofrutícola, Torres Vedras

*maria.lima@esa.ipsantarem.pt

Projeto mobilizador de I&DT

“BIOMA – Soluções Integradas de Bioeconomia para a mobilização da cadeia agroalimentar”, financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), através do Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico, no âmbito do Programa Operacional para a Competitividade e Internacionalização do Portugal 2020. O projeto Bioma tem como desígnio posicionar as empresas da cadeia de valor do setor Agroalimentar (CVAA) em patamares mais competitivos e sustentáveis. Através de uma atuação estratégica e de um ecossistema inovador, o projeto potencia a adoção de soluções integradas de Bioeconomia na fileira Agroalimentar. Na figura 1 apresenta-se um esquema ilustrativo da estrutura do projeto Bioma.

A empresa líder do projeto é a CAMPOTEC IN – Conservação e Transformação de Hortofrutícolas, S. A.. São no total de 24 copromotores, seis PPS (Produto, Processo, Serviço), treze Empresas, onze Entidades Não Empresariais do Sistema I&I e um parceiro.

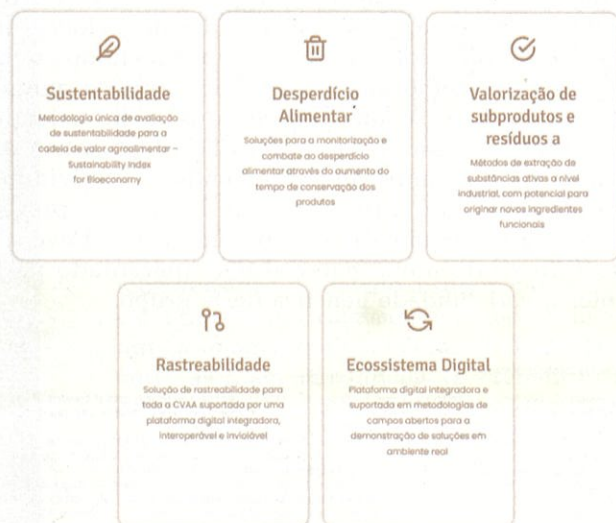


Figura 1 - Esquema ilustrativo da estrutura do projeto Bioma

Enquadramento PPS3 BIOvalue - Soluções de valorização de resíduos e subprodutos agroalimentares

A PPS3 é promovida por organizações com experiências e *know-how* científico, tecnológico e de mercado relevantes para a persecução dos objetivos delineados:

- i) Contribuir para a redução de resíduos agroalimentares depositados em aterro;
- ii) Identificar resíduos orgânicos com potencial para extração de ingredientes funcionais;
- iii) Definir, uniformizar e otimizar metodologias novas e existentes de extração para aumentar o rendimento e pureza dos compostos de interesse;
- iv) Otimizar o processo de compostagem, identificando as fases críticas, assim como os extratos ou suspensão de microrganismos com potencial estimulante.

Objetivos

Na PPS3 pretende-se levar a cabo estratégias de Bioeconomia que permitam abordar novas soluções de valorização de resíduos e subprodutos alimentares gerados ao longo CVAA, potenciando a transformação dos subprodutos em novos produtos de base biológica, com a consequente redução de custos da sua eliminação e/ou tratamento.

Processo de desidratação osmótica (DO)

Na Atividade 1 Tarefa 1 da PPS3 pretendeu-se desenvolver novos produtos alimentares desidratados por aplicação de um pré-tratamento por desidratação osmótica (DO) que antecede um processo de secagem convectiva (SC). Os objetivos propostos serão atingidos em parceria com a Campotec S. A., na aplicação desta tecnologia ao desperdício de vegetais e fruta da linha de produção de produtos 4ª gama. Os produtos hortofrutícolas desidratados poderão ter um papel importante, por exemplo, na dieta de desportistas ou no mercado *vegan*.

A desidratação osmótica (DO) é uma alternativa aos processos convencionais de desidratação. Com a aplicação desta tecnologia pretende-se diminuir a atividade da água do produto, de forma a promover a redução do crescimento e desenvolvimento de microrganismos patogénicos, com consequente aumento do tempo de vida útil dos produtos.

A DO é uma ferramenta tecnológica utilizada no desenvolvimento de novos produtos, subprodutos hortofrutícolas, com valor acrescentado, que permite

Obter maior eficiência na SC, possibilitando o uso de temperaturas de SC mais baixas e tempos de SC relativamente mais curtos. Deste modo poderá implicar economia de energia contribuindo para a sustentabilidade ambiental. Os solutos a usar na desidratação osmótica não devem ser tóxicos, devem ter solubilidade elevada para ser possível obter soluções mais concentradas sem terem uma viscosidade elevada, e devem ser pouco onerosos. Devem também ser compatíveis com as características físico-químicas e organolépticas das matérias-primas (subprodutos) que não ser processados.

O processo tecnológico implica submergir o produto numa solução hipertônica (açúcar ou sal); com consequente redução do teor de humidade e aumento de teor de sólidos, sem danificar e sem alterar significativamente as suas características organolépticas. Verifica-se, difusão em contra corrente, no tecido vegetal, de moléculas de água para o exterior e de moléculas do agente osmótico para o interior do mesmo, ou seja, transferência de massa através da membrana plasmática (plasmalema). Na figura 2 é apresentado um esquema ilustrativo desse processo de transferência de massa:

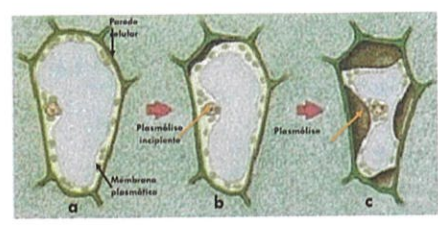


Figura 2 – Transferência de massa através da membrana plasmática

- a) A pressão interna da célula empurra a plasmalema contra a parede celular;
- b) A pressão hidrostática dentro da célula diminui quando mergulhada numa solução osmótica, a água migra para fora da célula e a plasmalema afasta-se da parede celular;
- c) O Protoplasto separa-se da parede celular, deforma, contrai e colapsa, sendo que os espaços próximos da interface são preenchidos pela solução osmótica.

A temperatura e a concentração das soluções osmóticas influenciam os parâmetros de controlo do processo. A transferência de água e o ganho de sólidos dependem de diversos fatores, sendo que as variáveis do processo:

- i) Características e concentração da solução osmótica (SO);
- ii) Temperatura da solução;
- iii) Tempo de imersão do produto na solução;
- iv) Formato e dimensão do produto;
- v) Proporção solução/produto;
- vi) Características, variedade da fruta e estado de maturação;
- vii) Grau de compactação dos tecidos;
- viii) Agitação da solução.

Descrição dos trabalhos realizados no desenvolvimento de novos produtos alimentares a partir dos subprodutos da fileira hortofrutícola

Estudo das condições de ensaio mais adequadas a cada tipo de subproduto, com consequentes ensaios de >>

estabilidade microbiológica e análise proximal, assim como provas sensoriais para estudos de aceitação por parte do consumidor final.

Etapas à escala laboratorial:

Foram efetuados os primeiros ensaios preliminares à matéria-prima recolhida na Campotec:

- 1) Seleção da solução osmótica (SO) mais adequado, o agente osmótico escolhido foi o cloreto de sódio para os vegetais e sacarose para a fruta.
- 2) Estabelecimento das Condições de ensaio:
 - i) Proporção produto/SO;
 - ii) Concentração da SO (% m/m);
 - iii) Temperatura em °C;
 - iv) Tempo de imersão em h.
- 3) Determinação dos parâmetros do processo tecnológico: i) Humidade inicial (Hi) e final (Hf); ii) Perda de peso (PP); iii) Perda de água (PA); iv) Ganho de sólidos (GS).

Os Resultados mais promissores corresponderam à curgete e à abóbora mosqueta. Na figura 3a é possível observar curgete e abóbora imersas na SO no interior da estufa. Na figura 3b é possível observar as fatias de curgete e abóbora após o processo de DO.



Figura 3a - Produtos imersos na SO



Figura 3b - Produtos após DO

Na figura 4a apresenta-se curgete que foi sujeita a DO e consequente SC para duas SO. Foram efetuadas provas sensoriais (figura 4b), para se tomarem decisões relativamente à concentração de SO com maior aceitação por parte de possíveis consumidores.



Figura 4a - Curgete sujeita a DO e SC para duas concentrações de SO



Figura 4b - Provas organolépticas a curgete desidratada

Etapas à escala piloto:

- 1) Produção de Cubas de 50 L com termostato e temporizador (figura 5a) e curgete DO (figura 5b);
- 2) Ensaios para avaliação de parâmetros microbiológicos na matéria-prima (figura 6), ao longo do processo e estabilidade até aos 6 meses após a produção.



Figura 5a - Cuba de 50 L com temporizador e termostato



Figura 5b - Curgete desidratada osmoticamente

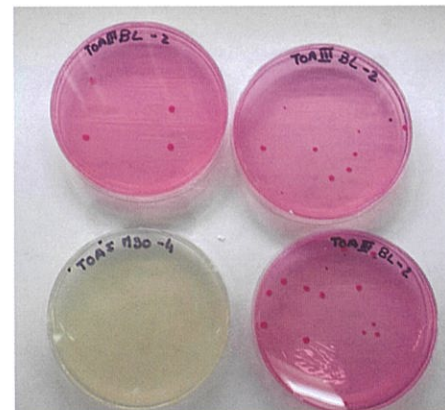


Figura 6 - Exemplo de avaliação microbiológica à matéria-prima

Agradecimentos: O estudo foi financiado através do projeto BIOMA POCI-01-0247-FEDER-046112. Os autores agradecem à FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/AGR/04129/2020 (LEAF) e UID/CED/04748/2016 (CIEQV).