

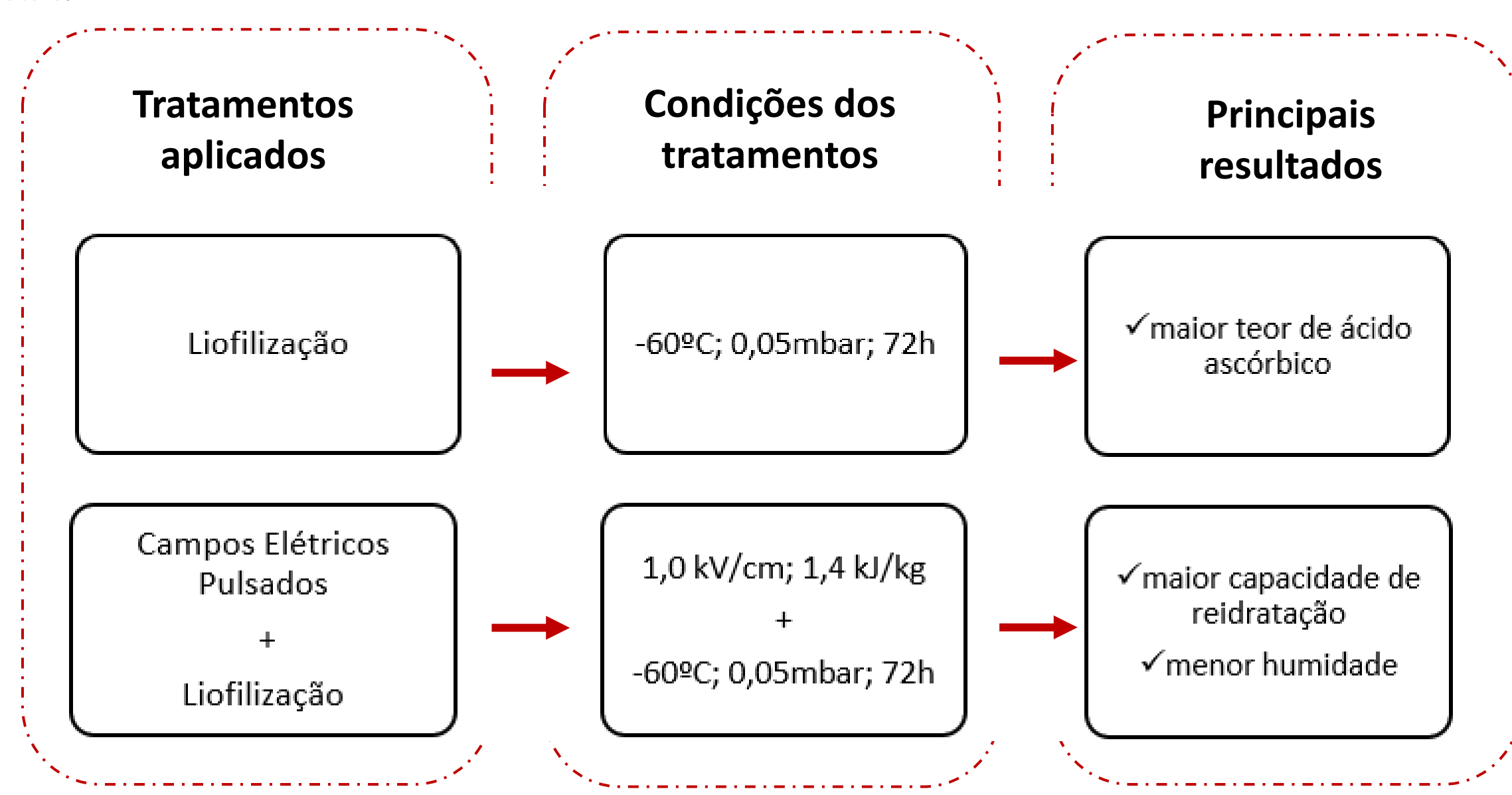


# Impacto dos campos elétricos pulsados na liofilização do morango (*Fragaria ananassa*)

Patrícia Antunes<sup>1</sup>, Diogo Gonçalves<sup>1</sup>, Sara Dias<sup>1</sup>, Enrique Pino-Hernández<sup>1</sup>, Marta B. Evangelista<sup>1</sup>, Marco Alves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INOVLINIA – Centro de Transferência de Tecnologia Alimentar, Tagusvalley – Parque de Ciência e Tecnologia, 2200-062 Abrantes, Portugal. marco\_alves@tagusvalley.pt

## ESQUEMA:



## INTRODUÇÃO:

O morango (*Fragaria ananassa*), é um fruto com muita procura e com grandes exigências ao nível da qualidade por parte do consumidor. Os morangos são frutos perecíveis com tempo de vida curto pós-colheita, sendo a liofilização um dos principais métodos para aumentar o tempo de prateleira (1). No entanto, a liofilização é uma técnica com elevados custos energéticos. De forma a superar este problema, a aplicação de campos elétricos pulsados (CEP, do inglês, *Pulsed Electric Fields* ou PEF) como pré tratamento tem sido avaliado em diversos hortofrutícolas. O tratamento por CEP aumenta a permeabilidade da membrana citoplasmática das células, podendo melhorar a eficiência dos processos de desidratação.

## OBJECTIVO:

O objetivo principal desta investigação foi avaliar o impacto da tecnologia CEP nas características físico-químicas e sensoriais dos morangos liofilizados.

## MATERIAIS E MÉTODOS:

**MATÉRIA-PRIMA:** Os morangos frescos (var. Savana) foram obtidos numa unidade industrial (Horta Grande Agrifood Company) em Abrançalha de Cima, Abrantes. Os morangos foram produzidos em hidroponia e colhidos manualmente.

**TRATAMENTOS:** i. frutos pré-tratados com CEP (1,0 kV/cm; 1,4 kJ/kg) e desidratados por liofilização (pressão de 0,05 mbar) e ii. Liofilização (pressão de 0,05mbar). Antes do processo de liofilização, as amostras foram congeladas usando um abatedor de temperatura com jato de ar (-35°C). A temperatura dentro do centro geométrico da amostra foi medida com um termopar. Por fim, os morangos desidratados foram acondicionados em sacos metalizados anti-humidade e armazenados à temperatura ambiente para posterior análise.

**CARACTERÍSTICAS ANALISADAS:** Após a liofilização com e sem pré tratamento realizaram-se as seguintes determinações: humidade, cor, atividade da água ( $a_w$ ), pH, força de corte, capacidade de reidratação, teor de ácido ascórbico e microestrutura por análises de microscopia eletrónica de varrimento. Foi ainda realizada uma prova sensorial hedónica (n=19).

**ANÁLISE ESTATÍSTICA:** Os resultados foram comparados por análise de variância (ANOVA). O teste de Tukey a um nível de significância de 5% foi usado como teste post-hoc usando GraphPad Prism v6. Ink software.

## RESULTADOS:

Nas amostras com pré-tratamento de CEP, registou-se um aumento de 9% na capacidade de reidratação, comparativamente às amostras sem pré-tratamento. Contrariamente, verificou-se uma redução de 7%, 4%, 30% e 17% nos parâmetros da humidade, pH, força de corte e teor de ácido ascórbico, respetivamente (tabela 1).

Tabela 1: Características físico-químicas dos morangos com e sem pré-tratamento CEP.

	Liofilização	CEP + Liofilização
<b>Humidade (%)</b>	10,48±0,32 a	9,73±0,10 b
L	48,99±4,8 a	55,09±3,0 b
<b>Cor</b>	a*	44,12±2,6 a
b*	25,33±3,2 b	22,18±2,6 c
<b>pH</b>	3,53±0,01 a	3,39±0,09 b
<b>Ácido ascórbico (mg/100g)</b>	44,63±0,16 a	36,99±0,10 b
<b>Capacidade de Reidratação (%)</b>	74,48±0,19 a	83,35±0,64 b
<b>Força de Corte (N)</b>	19,9±3,40 a	14,0±3,20 b

Não houve diferenças significativas de preferência hedónica nos atributos sensoriais das amostras avaliadas

Por microscopia eletrónica de varrimento observou-se a microestrutura dos morangos, verificando-se que as amostras com pré-tratamento são mais porosas, relativamente às amostras sem pré-tratamento (figura 1).

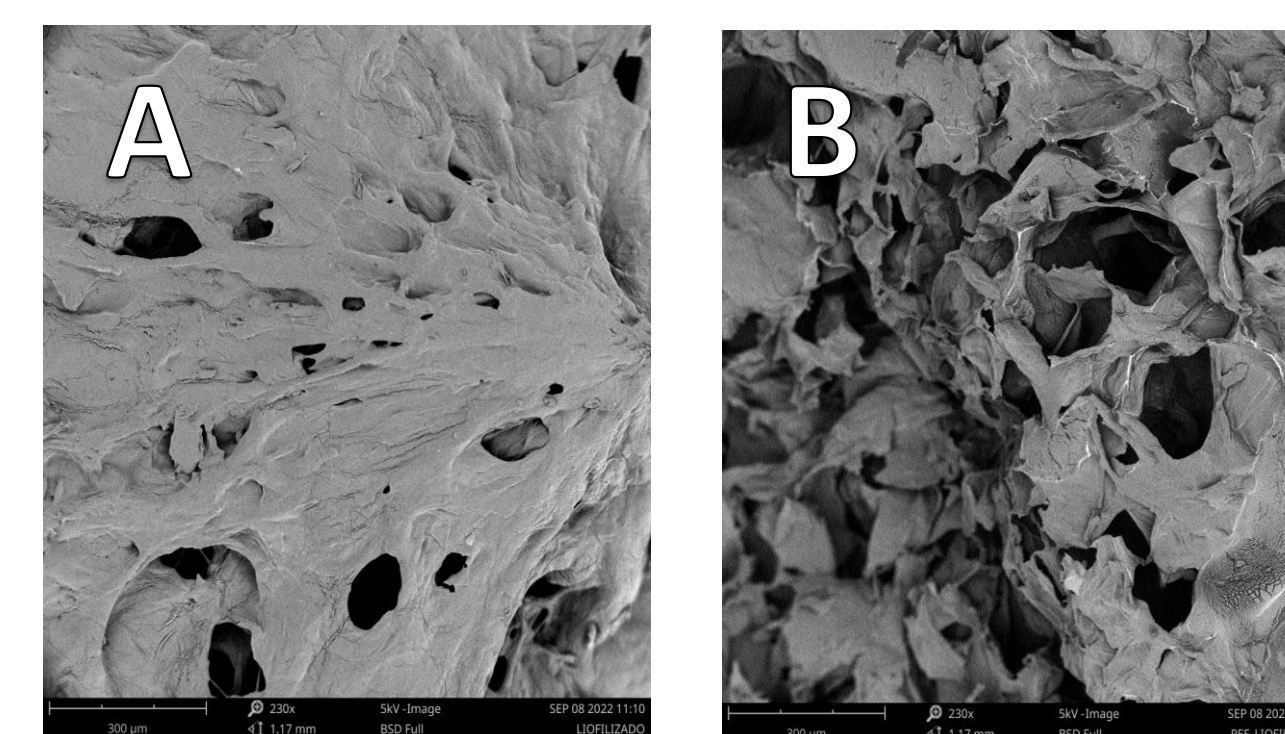


Figura 1: Microestrutura dos morangos desidratados (A) sem pré-tratamento CEP, (B) com pré-tratamento CEP.

## CONCLUSÕES:

Os campos elétricos pulsados são um método com potencial de alterar positivamente as características físico-químicas do morango liofilizado. Ressalte-se que a maior capacidade de reidratação nas amostras pré-tratadas confere maior rendimento na produção de produtos reconstituídos, o que pode ter grande interesse a nível industrial. Por outro lado, os menores valores de humidade e pH aumentam a segurança microbiológica do produto liofilizado.

## REFERÊNCIAS:

(1). Zhang, L. et al. Effects of ultrahigh pressure and ultrasound pretreatments on properties of strawberry chips prepared by vacuum-freeze drying. *Food Chem.* 303, 125386 (2020).

## FINANCIAMENTO:



Este trabalho foi financiado pelo projeto TAGUSVALLEY2030 RHaq (CENTRO-04-3559-FSE-000143), WINBIO (POCI-01-0246-FEDER-181335) e TAGUSVALLEY2030 IT (CENTRO-01-0246-FEDER-000032), do Fundo Social Europeu da União Europeia gerido pelo COMPETE 2020, CENTRO 2020 e PORTUGAL 2020.