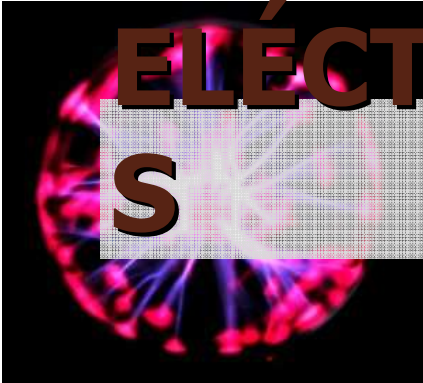




Escola Superior Agrária de Coimbra

I.C. Processamento e Qualidade de Alimentos

PULSOS ELÉCTRICOS



Elaborado por:

Fabiana Oliveira	nº20703064
Ana Ferreira	nº20603055
Catarina Rodrigo	nº20703030
Stéphanie Machado	nº20803032
Diana Pereira	nº20803020



Sumário:



- Pulsos eléctricos
- Aspectos de engenharia dos PEF's
- Princípios do HACCP e tratamentos com PEF'
- Pulsos eléctricos: utilização
- Aplicações dos PE no processamento de alimentos
- Desnaturalização de proteínas
- Conclusão



Pulsos eléctricos

- Definição
- Gilliland e Speck
- Venda e Hamilton
- Zimmermann



Aspectos de Engenharia dos PE

- Unidade de bancada
- Escala de Laboratório
- Câmaras de tratamento

Princípios do HACCP e Tratamento com Pulsos Eléctricos

- ❖ Perigos/Riscos
- ❖ Pontos críticos de controlo
- ❖ Monitorização
- ❖ Medidas de controlo
- ❖ Medidas correctivas
- ❖ Registos



Perigos/Riscos

Microbiológicos

Químicos

Físicos

Pontos críticos de controlo

Recepção

Zona de armazenamento

Secção de tratamento

Secção de embalagem asséptico

Entre outros

Monitorização

- ❖ Tempo de manipulação e processamento;
- ❖ Temperatura do material;
- ❖ Limpeza dos equipamentos e utensílios;
- ❖ Condições do tratamento;
- ❖ (...)

Osciloscópios

Contadores de pulso



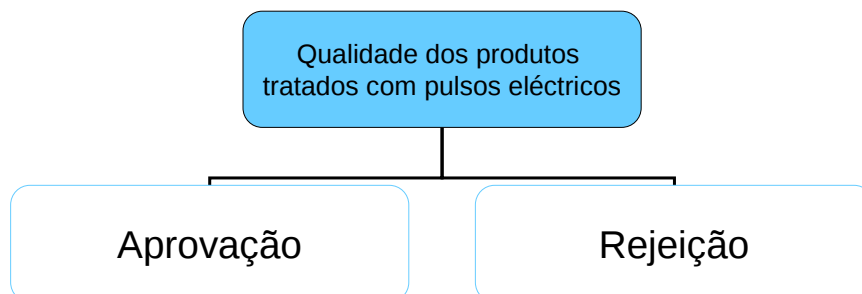
Medidas de controlo

Procedimentos Operacionais Padrão:

- ✓ Modo de recepção, de armazenamento e de preparação das matérias-primas;
- ✓ Especificações para a montagem e desmontagem de máquinas;
- ✓ Tipo de detergentes e desinfectantes;
- ✓ (...)

Medidas correctivas

- Medidas a aplicar em caso de desvios no processo ou nos limites dos pontos críticos de controlo.



Registos

Aspectos referentes ao:

- ✓ Tratamento com pulsos eléctricos;
- ✓ Fabrico do alimento;
- ✓ Limpeza;
- ✓ ...

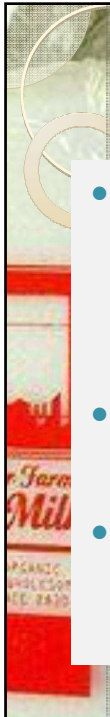
Pulsos Eléctricos: utilização





Aplicações dos PE no processamento de alimentos

- Inactivação de microrganismos em 5 produtos alimentares:
 - leite ultrafiltrado simulado
 - sopa de ervilhas
 - ovos líquidos
 - sumo de maçã
 - leite desnatado



Leite Ultrafiltrado Simulado

- O aumento do número de pulsos num campo eléctrico a partir de 40 kV/cm faz aumentar a inactivação de E.Coli.
- A força iónica diminui a taxa de inactivação.
- As células de E.Coli em fase logaritmica foram mais sensíveis ao tratamento.



Sopa de Ervilha

- A inativação térmica de *E. coli* exige até 10 min a 61 ° C, quando suspensa em caldo de carne.
- A inativação de *B. subtilis* e *E. coli* diminuiu quando os microrganismos foram misturados em sopa de ervilha.
- Estes resultados demonstram a viabilidade da tecnologia para a preservação de alimentos que contêm partículas em suspensão e amido gelatinizado.

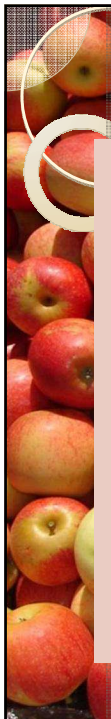


Ovos Líquidos

- Alta intensidade de PEF no tratamento em sistemas de fluxo contínuo inactiva *E. coli* inoculada em ovo líquido.
- As proteínas que são um nutriente importante para o crescimento microbiano, diminuem a eficácia do tratamento PEF.
- Em geral, o efeito bactericida do PEF é inversamente proporcional à força iónica e aumenta com a resistência eléctrica.



- A resistência eléctrica de ovo líquido é baixa quando comparada com outros alimentos e torna necessária a exposição de ovos líquidos a um grande número de pulsos.



Sumo de maçã

- O sumo de maçã ultrafiltrado comercial exposto ao tratamento com PEF não manifestou alterações de pH, acidez, vitamina C, glucose , frutose e sacarose.
- A taxa de inactivação da *S.cerevisiae* sobe com o aumento da intensidade de campo.
- Com a tecnologia PEF o sumo de maçã tem maior prazo de validade.



Leite desnatado

Tratamento numa câmara estática

A uma intensidade de campo constante, a fracção de sobrevivência da *E.coli* desce quando o leite é tratado com um número crescentes de pulsos.

A taxa de inactivação de *E.coli* aumenta com a subida da intensidade do campo eléctrico.



Como o leite desnatado tem um complexo teor em proteína é mais difícil reduzir a sua fracção de sobrevivência de microrganismos presentes.

A sobrevivência da fracção microbiana diminui quando aumenta a resistência e diminui a força iónica.

Desnaturação de proteínas



Para que os PEFs possam ser usados em substituição ao emprego de calor, é necessário que este seja eficiente tanto na destruição de microrganismos como também na inactivação enzimática.

- Fosfatase alcalina

Actividade da fosfatase alcalina (ALP)

- o Método para determinar se a pasteurização do leite foi realizada correctamente e também para detectar possíveis adições de leite cru ao leite pasteurizado.

Exemplo:

- ✓ presença de ALP activo indica a pasteurização inadequada ou contaminação cruzada com leite cru.

- No leite cru fresco, ALP está presente em associação com a membrana dos glóbulos de gordura.
- No leite desnatado está na forma de partículas de lipoproteínas.



A inactivação da ALP por PFE depende:

- da intensidade do campo;
- do teor de gordura do leite;
- da concentração da ALP.



Conclusão

- Os PEFs contribuem:
- na inactivação de microrganismos,
- na a inactivação de enzimas,
- na retenção de vitaminas,
- e no complemento de outros processos térmicos habitualmente aplicados aos produtos alimentares.