

INTRODUÇÃO

Na UE só podem ser comercializados alimentos seguros¹, pelo que a comprovação do cumprimento dos requisitos legais vigentes constitui uma preocupação das empresas alimentares. A implementação e certificação de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) e da Segurança Alimentar (SGSA) segundo referências normativas ISO^{2,3} é uma estratégia que visa garantir a segurança de alimentos. A irradiação de alimentos é uma tecnologia há muito aplicada na UE⁴ que possibilita a pasteurização a frio de diversos géneros alimentares⁵, nomeadamente ovos e ovoprodutos, embora no nosso país a lista positiva inclua apenas especiarias, ervas aromáticas e condimentos vegetais⁶. Trata-se de um método físico que consiste na exposição do alimento a uma quantidade controlada de energia ionizante, à temperatura ambiente⁶. Os ovos são alimentos suscetíveis de causarem intoxicações no ser humano por *Salmonella*, sobretudo *S. enteritidis* e *S. typhimurium*⁷. Normalmente, a inativação de *Salmonella* em ovoprodutos realiza-se por pasteurização a quente, contudo, a transferência de radiação ionizante parece ser uma alternativa interessante⁸.

OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo é avaliar se a utilização de radiação ionizante é eficaz na eliminação de *Salmonella* sem alteração das propriedades nutricionais e funcionais destes alimentos pós-irradiação, considerados os requisitos das normas NP EN ISO 9001:2008², NP EN 22000:2005³ e ISO 14470:2011⁹.

METODOLOGIA

Foram efetuados estudos da conformidade de Pontos Críticos de Controlo ao longo de toda a fileira dos ovos e ovoprodutos¹⁰ avaliada a qualidade do produto final (incluindo propriedades nutricionais, proteínas e lípidos, avaliados respectivamente por eletroforese e cromatografia, e viscosidade)¹¹ com os requisitos das NP EN ISO 9001:2008, NP EN ISO 22000:2005 e ISO 14470:2011.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS OVOS E OVOPRODUTOS IRRADIADOS

A. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA

- ❖ Foi considerado que uma dose de **1.5 kGy** é suficiente para diminuir a contaminação presente nos ovos para níveis não detetáveis¹⁰.

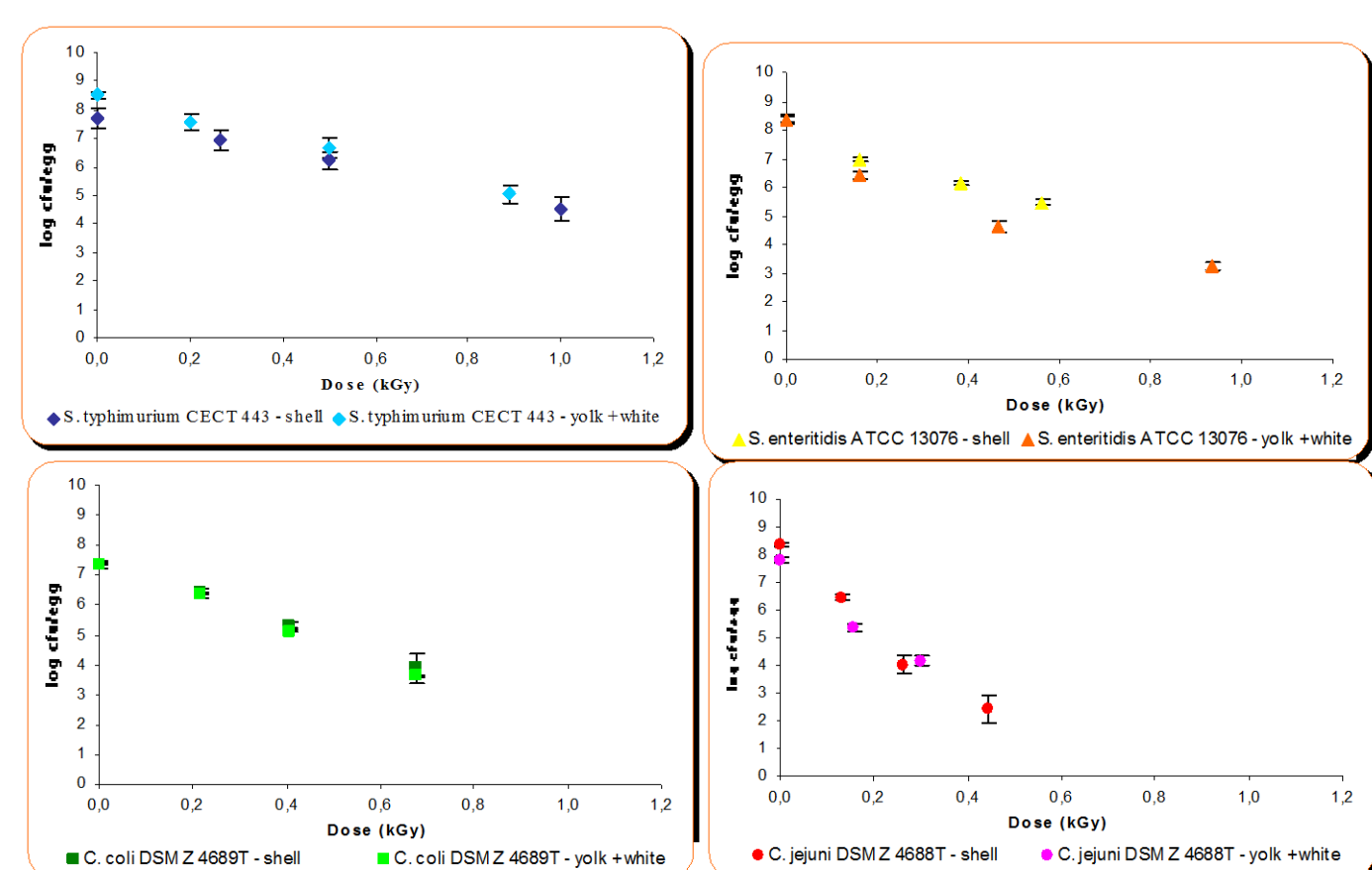


Figura 1- Curvas de Inativação dos vários microrganismos na casca ou clara + gema após a aplicação de radiação gama a várias doses (n=15; α=0.05)

Microrganismos	Substratos	D ₁₀ (kGy)	Redução da População (log)
<i>S. typhimurium</i>	Casca do Ovo Gema + Clara	0.31±0.01 0.26±0.04	5
<i>S. enteritidis</i>	Casca do Ovo Gema + Clara	0.204±0.004 0.19±0.02	7
<i>C. coli</i>	Casca do Ovo Gema + Clara	0.21±0.02 0.178±0.001	7
<i>C. jejuni</i>	Casca do Ovo Gema + Clara	0.073±0.001 0.082±0.001	16
Microflora Natural	Casca do Ovo	1.29±0.05	1

Tabela 1 – Valores de D₁₀ após aplicação de radiação gama e redução logarítmica da microflora presente no ovo

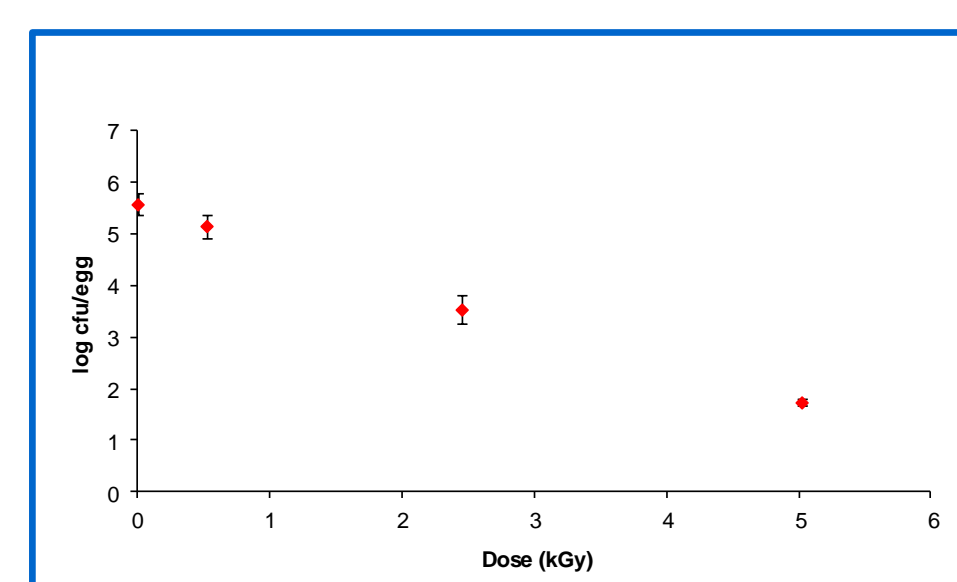


Figura 2 - Curva de inativação da microflora natural da totalidade do ovo através de radiação gama (n=15; α=0.05)

B. PROPRIEDADES NUTRICIONAIS

- ❖ A radiação de ovos e ovo produtos não induz a degradação das proteínas, alterações na viscosidade ou diferenças significativas a nível dos fosfolípidos¹¹.

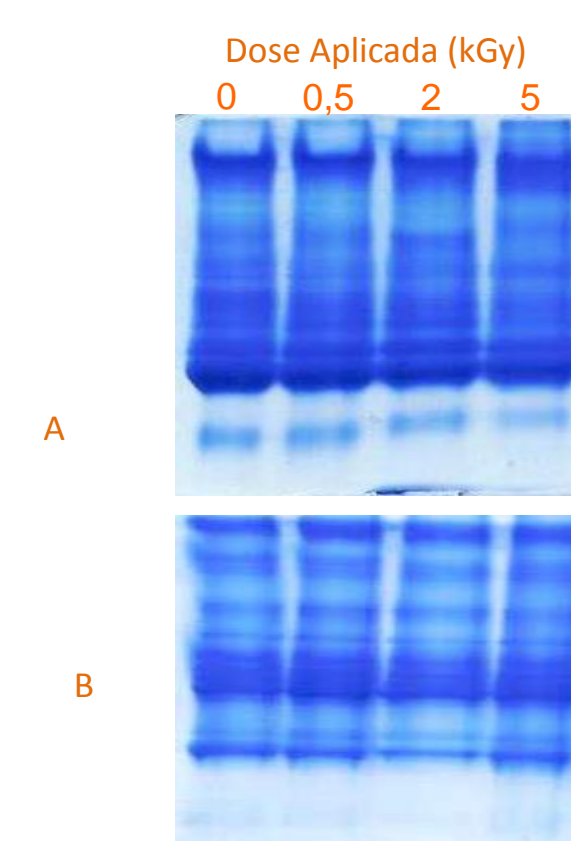


Figura 3 – Análise da Proteína na Clara (A) e na Gema (B) a várias doses de irradiação.

Ácidos Gordos	0 kGy	0.5kGy	2 kGy	5 kGy	R ¹
16:0	23.7	24.0	22.1	23.7	24
16:1	4.6	4.0	3.9	3.8	4
18:0	5.0	5.9	5.1	5.8	8
18:1	39.8	44.6	39.8	47.1	48
18:2	17.3	15.7	19.4	15.9	12

Tabela 2 – Percentagem de ácidos gordos em ovos não irradiados (0 kGy) e irradiados a diferentes doses, comparativamente com valores de referência (R¹).

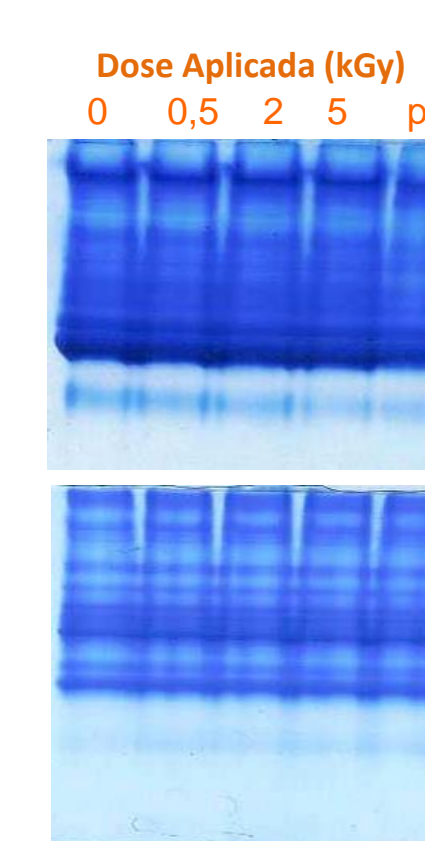


Figura 4 – Análise da Proteína na Clara (A) e na Gema (B) a várias doses de radiação e comparativamente a ovoprodutos pasteurizados (pt)

Ácidos Gordos	0 kGy	0.5kGy	2 kGy	5 kGy	pt
16:0	20.0	21.4	22.8	21.5	21.3
16:1	3.7	4.3	4.5	4.2	4.0
18:0	6.2	5.0	4.6	51.6	4.8
18:1	40.4	44.6	45.9		46.2
18:2	14.1	15.2	15.9	16.3	14.1

Tabela 3 – Percentagem de ácidos gordos não irradiados e irradiados a diferentes doses, comparativamente aos valores de ovoprodutos pasteurizados (pt).

C. SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE (SGQ) E SISTEMA DE GESTÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR (SGSA)

- ❖ A implementação do SGQ é essencial para a identificação e monitorização de todos os parâmetros relevantes na rastreabilidade do processo.
- ❖ O SGQ garante a segurança e qualidade do produto, através do desenvolvimento de procedimentos, documentação e medição de todos os passos do processo.
- ❖ A validação do processo de irradiação pretende demonstrar e evidenciar que a **dose pretendida é a dose aplicada**.
- ❖ Os ovos e os ovoprodutos analisados são produzidos de acordo com Boas Práticas de Produção/Fabrico (BPP/BPF).
- ❖ A irradiação de ovos e ovoprodutos é um **Ponto Crítico de Controlo (PCC)** do sistema HACCP, contribuindo para a minimização de riscos relativos à transmissão de *Salmonella* para os consumidores.

CONCLUSÕES

Os trabalhos de investigação e desenvolvimento (I&D) realizados comprovam que a irradiação de ovos pode substituir a pasteurização a quente. Alguns países da UE pasteurizam clara de ovo (França, Países Baixos e Bélgica), ovos e ovoprodutos (Alemanha) com radiação ionizante à escala industrial, com doses entre 1 e 3 kGy. Contudo, em Portugal a lista de alimentos que podem ser tratados por irradiação para fins comerciais mantém-se inalterada desde 2003, incluindo somente ervas aromáticas, especiarias e condimentos vegetais⁶.

BIBLIOGRAFIA

¹ Reg. (CE) N.º 178/2002 do Parlamento Europeu e Conselho de 28 de Janeiro de 2002 que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios. JOCE L31/1, 1.02.2002;

² NP EN ISO 9001:2008. Sistemas de gestão da qualidade. Requisitos., CT 80 (APQ), Novembro de 2008, IPQ

³ NP EN ISO 22000:2005. Sistemas de gestão da segurança alimentar Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar, CTA22 (FIPA), Novembro de 2005, IPQ

⁴ Directiva N.º 1999/2/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Fevereiro, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros, respeitante aos alimentos e ingredientes alimentares tratados por radiação ionizante, e a Directiva N.º 1999/3/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Fevereiro, relativa ao estabelecimento de uma lista comunitária de alimentos e ingredientes alimentares tratados por radiação ionizante;

⁵ Relatòria da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho sobre Alimentos e Ingredientes tratados por Radiação Ionizante relativo ao Ano 2011. COM/2012/0659 final;

⁶ Decreto-Lei N.º 337/2001 de 26 de Dezembro. D.R. n.º 297, Série I-A de 2001-12-26;

⁷ Bernardo, F., 1999. Prevalence of Salmonella in eggs with dirty shells sold in Portugal. In: Proceedings of Foodborne illness Congress, Maio 28-29, Porto, Portugal, pp. 30-31;

⁸ EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). 2013. Scientific Opinion on the efficacy and microbiological safety of irradiation of food. European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. EFSA Journal 2013;9(4):2103.

⁹ ISO 14470: 2011. Food irradiation -- Requirements for the development, validation and routine control of the process of irradiation using ionizing radiation for the treatment of food. ISO/TC 34, 2011-11-23, ISO.

¹⁰ Cabo Verde et al. Sanitation of chicken eggs by ionizing radiation: HACCP and Inactivation studies. Radiation Physics and Chemistry, 71 (2004) 27-31;

¹¹ Pinto et al. Sanitation of chicken eggs by ionizing radiation: Functional and nutritional assessment. Radiation Physics and Chemistry 71(2004) 33-36.