

## IRRADIAÇÃO EM ALIMENTOS VEGETAIS

### IRRADIATION IN PLANT FOODS

*Nathalia dos Santos Menezes<sup>1</sup>, Adasildo Carvalho da Silva<sup>2</sup>, Andréa Pecce Bento<sup>3</sup>*

*1. Faculdade Logos, Novo Gama, GO, Brasil, Orcid :0000000344371973*

*2. Faculdade Logos, Novo Gama, GO, Brasil, Orcid :0000000279859234*

*3 Faculdade Logos, Novo Gama, GO, Brasil, Orcid: 0000000155762864*

### RESUMO

**Objetivo:** apresentar a técnica de irradiação de alimentos, para esterilização e conservação e aumento de vida útil dos alimentos vegetais. **Método:** Pesquisa de revisão integrativa baseada nas orientações do conhecimento dos alimentos sua segurança e conservação no processo de aumentar sua vida útil. Foram consultados artigos científicos, artigos de revisão, revistas científicas na área da alimentação A pesquisa foi baseada nas seguintes etapas: PICO, Pergunta de pesquisa, Descritores (Food and irradiation or radiation), pesquisa nas bases de dados PUBMED e SCIELLO. **Resultados:** foram encontrados 4969 artigos que após leitura de título, resumos e texto na íntegra, foram excluídos, resultando 5 artigos usados no estudo. **Conclusão:** Alguns alimentos não sofrem alterações significativas, alguns foram afetados negativamente e outros se beneficiaram com o processo. A variação dessas alterações está relacionada ao tipo de alimento, à dose e ao tempo de radiação recebida, e sua relação com outros métodos de conservação, como a refrigeração.

**Descritores:** irradiação em alimentos; radiação ionizante; conservação de alimentos; consumidores

### ABSTRACT

**Objective:** to present the food irradiation technique for sterilization and conservation and increase the shelf life of plant foods. **Method:** Integrative review research based on guidelines for knowledge of food, its safety and conservation in the process of increasing its shelf life. Scientific articles, review articles, scientific journals in the field of food were consulted. The research was based on the following steps: PICO, Research question, Descriptors (Food and irradiation or radiation), research in PUBMED and SCIELLO databases. **Results:** 4969 articles were found that, after reading the title, abstracts and full text, were excluded, resulting in 5 articles used in the study. **Conclusion:** Some foods do not undergo significant changes; some were negatively affected and others benefited from the process. The variation of these changes is related to the type of food, the dose and time of radiation received, and its relationship with other preservation methods, such as refrigeration.

**Keywords:** food irradiation; ionizing radiation; food preservation; consumers

## INTRODUÇÃO

A indústria alimentícia, vem transformando e analisando a segurança dos alimentos, sua conservação no processo de aumentar a vida útil dos alimentos visando manter sua qualidade e seu sabor<sup>1</sup>.

Tendo em vista que os problemas relacionados à radiação tem sido alvo de preconceito por estarem frequentemente associados a "seus efeitos negativos, como acidentes, bombas atômicas e câncer" <sup>2</sup>, e acreditando que as soluções para este problema a abordagem é ter um pensamento crítico, envolvendo na reflexão e pesquisa sobre tecnologia e aplicações de radiação.

Portanto, sempre que possível, a irradiação de alimentos este tema permite explorar importantes tópicos e reflexões de contextos cotidianos para promover uma compreensão mais holística e crítica da irradiação de alimentos.

Mesmo se apresentando como formas eficientes na estabilidade dos alimentos, outras formas como os métodos térmicos de processamento possuem as desvantagens de excitar alterações sensoriais e nutricionais não desejáveis em alguns alimentos.<sup>3</sup>

Nessa condição, um conjunto de novas formas de conservação vêm a se desenvolver para que possa tornar às demandas atuais mais eficientes no efeito da estabilidade dos alimentos, adquirindo assim, maior satisfação do consumidor nos aspectos nutricionais e sensoriais, praticidade, sem conservantes químicos, preço baixo e segurança ambiental<sup>4</sup>. A irradiação é um método físico baseado na exposição de alimentos a uma certa quantidade de radiação ionizante em um determinado momento, de acordo com o alvo desejado e características do alimento a ser processado<sup>5</sup>.

Dentre essas novas tecnologias, podemos destacar diversos processos não térmicos, como alta pressão hidrostática, campos elétricos pulsados e técnicas de irradiação. Destes, a irradiação de alimentos é considerada uma das formas mais eficazes de protegê-los<sup>6</sup>.

A radiação ionizante é uma técnica de tratamento não térmico que tem sido utilizada para diversos fins. É particularmente proeminente em aplicações alimentícias, onde é muito promissor para proteção, seja em combinação com outros métodos ou como alternativa ao tratamento térmico<sup>2,6</sup>.

Qualquer alimento que tenha sido intencionalmente exposto a um procedimento de irradiação, com as dosagens são cuidadosamente determinadas, seja em embalagens

ou a granel são chamados de alimento irradiado<sup>7</sup>. Esta não é uma tecnologia nova, mas sim estudada por muito tempo devido à sua forte capacidade de preservação para garantir a segurança alimentar para consumo humano.

Para obter e conservar alimentos de qualidade por mais tempo, garantindo alimentos mais seguros para a saúde dos consumidores, devem ser utilizados métodos de conservação<sup>8</sup>. As chamadas tecnologias emergentes, como a radiação, têm sido extensivamente estudadas por apresentarem vantagens do processamento de alimentos para obtenção de produtos com pouca modificação nutricional e sensorial<sup>6,8</sup>.

A irradiação é utilizada para evitar o crescimento de bactérias e fungos, evitando o uso de conservantes químicos, preservar especiarias, matar parasitas, insetos e seus ovos e larvas que causam a deterioração dos alimentos<sup>9</sup>. Os tipos de radiação mais usados na conservação de alimentos são os tipos gama, Raios - X e feixes de elétrons, que são usados em menor escala, apresentando a técnica de irradiação de alimentos, que é uma técnica de esterilização e conservação que pode causar um grande recurso nas áreas da saúde pois a irradiação de microorganismos que causam a deterioração do alimento, o que permite o prolongamento da validade do produto<sup>3,5,10</sup>. Esse método funciona com o intuito de conservação e redução na taxa de desperdícios, e também porque diminui o risco de doenças causadas por bactérias, fungos, protozoários e vírus alimentares, pois a irradiação tem a função de dificultar a proliferação de microorganismos que causam o apodrecimento do alimento<sup>3,5,7</sup>.

Portanto, o objetivo desta pesquisa é pontuar as vantagens de conhecer técnicas relacionadas a irradiação de alimentos vegetais na indústria alimentícia.

## MÉTODO

Pesquisa de revisão integrativa baseada nas orientações do conhecimento dos alimentos em relação aos pontos fortes e fracos na tecnologia de irradiação de alimentos para consumidores e profissionais nutricionistas e alimentos mais usados durante a irradiação. Inicialmente usou-se acrônimo PICO: Onde o P – Alimentos vegetais I – Vantagens da irradiação alimentar Co – Indústria alimentícia.

P (POPULAÇÃO)	Alimentos vegetais
I (INTERESSE)	Vantagens da irradiação alimentar
C (COMPARAÇÃO)	Indústria alimentícia

O (OUTOOME)	Durabilidade dos alimentos
-------------	----------------------------

**Quadro 1** - Acrônimo PICO e sua estrutura

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2022.

Foram consultados artigos científicos, artigos de revisão, revistas científicas na área da alimentação. A pesquisa realizada foi desenvolvida através de um processo de análise e síntese sistemática revisão integrativa, chegando a pergunta de pesquisa: Quais são as vantagens de se conhecer técnicas relacionadas a irradiação de alimentos vegetais na indústria alimentícia ?

A pesquisa foi baseada nas seguintes etapas: Pico, Pergunta pesquisa, Descritores(*Food and irradiation or radiation* ), nas bases de dados *PUBMED* e *SCIELLO*

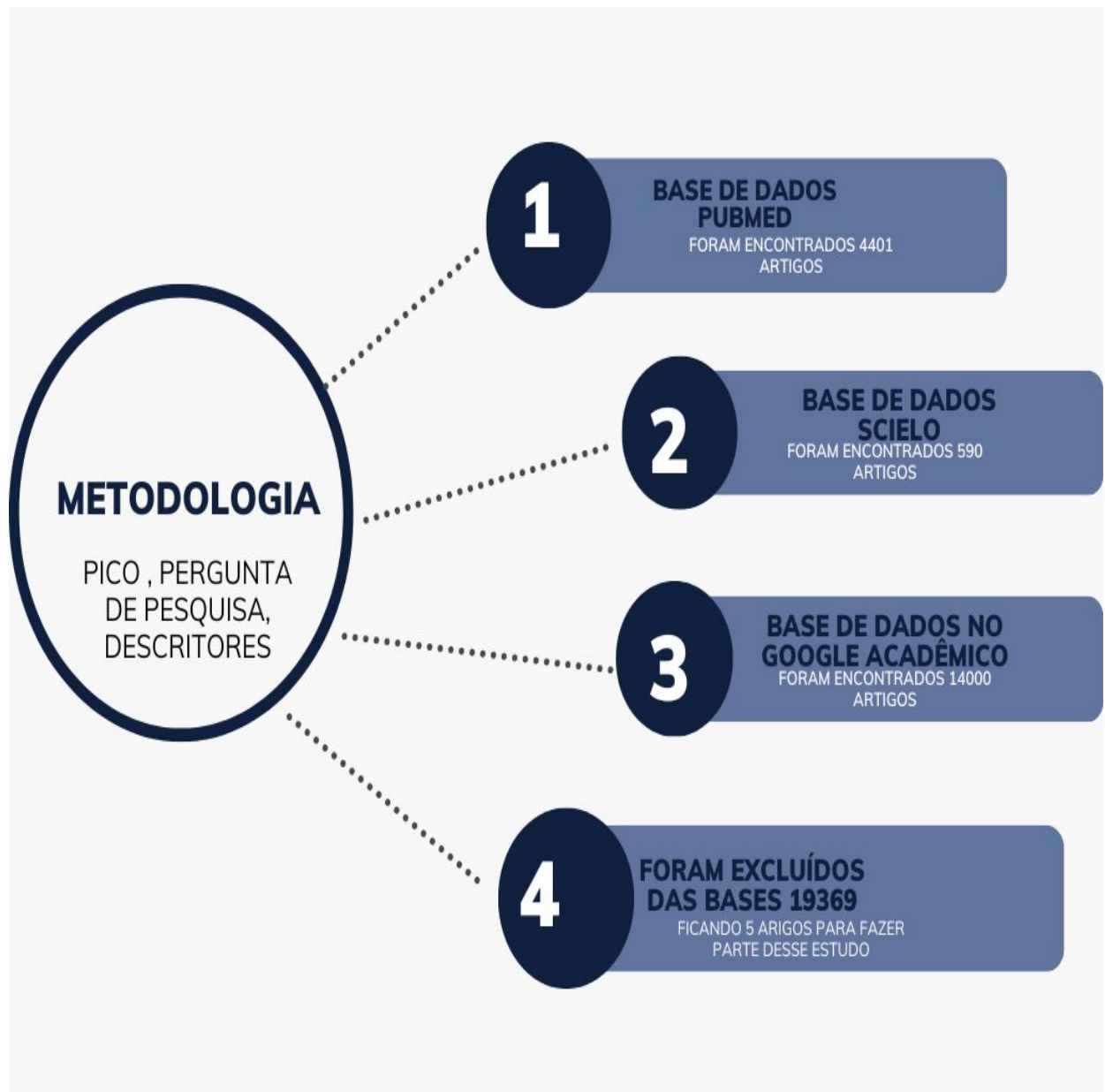
Na coleta de dados foi feita a seleção dos artigos científicos que foram depositadas nas seguintes bases eletrônicas de publicações científicas: *ScientificElectronic Library Online (SciELO)*, Google Acadêmico, e *US National Library of Medicine (PubMed)*. Foram usados nas bases eletrônicas os seguintes filtros, período dos artigos, teses e dissertação selecionados para nosso estudo limitou-se entre publicações de 2017 à 2022.

A busca de dados foi realizada utilizando os seguintes descritores: irradiação de alimentos, conservação de alimentos e radiação ionizante.

Palavras-chave ou descritores foram previamente identificados nos Descritores das Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH), a saber: "irradiação de alimentos", "preservação de alimentos", "radiação ionizante". Em seguida, usou-se os conectores booleanos para combinar: Irradiação de Alimentos *AND* Preservação de Alimentos *AND* Radiação Ionizante; Radiação Ionizante *AND* Preservação de Alimentos *AND* Irradiação de Alimentos. Para avaliação de conteúdo, os artigos foram lidos para compreender aspectos relevantes ao tema da pesquisa. Para interpretação dos resultados, foi realizado leituras comparativas entre os artigos.

Esta pesquisa foi realizada no período compreendido entre agosto e outubro de 2022. A prioridade é dada às publicações a partir de 2017. Para esclarecer as informações encontradas nos artigos selecionados, uma busca com as palavras “*food irradiation*” foram encontrados 4401 resultados, com as palavras “*food irradiation OR radiation*” na base de dados PUBMED e foram encontrados 590, usando os mesmos descritores na base de dados Scielo.

Após a leitura do título foram excluídos 4390 artigos da base de dados da Scielo e da base de dados *PUBMED* foram excluídos 579 artigos, em seguida foram feitas as leituras dos resumos, onde retirou-se 11 artigos que não tinham relevância para o estudo, ficando 5 artigos para fazer parte desse estudo.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Artigos	Título	Autor	Ano
1-	Radiação Gama em Produtos de Origem Vegetal	Tezotto-Uliana, J. V.; et.al	2014
2-	O USO DA RADIAÇÃO NA CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS	Paula Luana Silveira et.al	2016
3-	VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DA IRRADIAÇÃO DE ALIMENTOS	Miquéias Pinto dos Santos	2020
4-	Radioatividade e Irradiação de Alimentos	Renata Ribeiro Couto	2010
5-	ALIMENTOS IRRADIADOS COMO UMA ALTERNATIVA NA CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS: UMA REVISÃO	Albiege dos Santos Lima <sup>1</sup> , et.al	2015

Para Tezotto-Uliana (2014), como todo processo tecnológico, a irradiação possui desvantagens, assim como as demais técnicas de conservação pós-colheita, o uso da radiação gama traz benefícios e qualidade às frutas e hortaliças desde que aplicado de forma correta e no momento certo. Se esses cuidados forem tomados, o uso da irradiação resultará em um produto saudável e seguro, sem perda de qualidade e sem perdas pós-

colheita. Destaca-se que esta tecnologia não substitui as boas práticas de produção e fabricação, mas deve ser utilizada em conjunto com as boas práticas para agregar valor a um produto já que terá mais tempo de vida. Muito já foi feito para melhorar desde o início do uso da radiação em produtos alimentícios. Atualmente, diversos grupos e instituições de pesquisa continuam trabalhando para melhorar os resultados do uso das radiações em alimentos.

Paula Luana Silveira (2016), relata que o processo é seguro e não oferece risco ao consumidor tão pouco ao meio ambiente, não deixando qualquer resíduo químico, radioativo ou subproduto de qualquer espécie. Pesquisas realizadas constataram como único efeito colateral a variação do valor nutritivo, a depender da dose de radiação utilizada.

Os raios gama têm forte poder de penetração e podem tratar grandes quantidades e tipos de alimento, e não é necessária nenhuma manipulação no processo. A vida útil de frutas frescas, vegetais e carne aumentou significativamente, o que facilita o processo de distribuição desses produtos. Também pode ser usado como alternativa aos tratamentos químicos que podem evitar ao máximo o desperdício.

Salmonelose e Campilobacteriose são problemas em produtos avícolas. A irradiação é um tratamento eficaz eliminando as bactérias patogênicas que causam essas doenças. Devido à irradiação, os alimentos em embalagens sensíveis ao calor podem ser processados que não aumentam a temperatura dos alimentos, nem das embalagens;

O Tempo de cozimento é reduzido para alguns alimentos, especialmente os desidratados; Ovos, larvas de insetos e vermes internos aos alimentos são atingidos pela irradiação, sem prejuízo para os alimentos.

Santos M.P (2020), mostra que a irradiação é um método de proteção com várias vantagens, prolongando a vida útil de frutas frescas, carnes e legumes facilitando a distribuição desses produtos. O procedimento é realizado no frio, permitindo a irradiação de alimentos resfriados e o congelados. A irradiação ainda substitui os tratamentos químicos que podem permanecer resíduos em alimentos, também é considerado um tratamento eficaz eliminando bactérias nocivas em alimentos embalados. De modo geral, a técnica de irradiação é usada para eliminar microrganismos e parasitas e com isso reduzir perdas de safras na produção, bem como na pós-colheita.

Renata Ribeiro Couto (2020), mostra que existem fatores que dificultam a aceitação do alimento irradiado para o consumidor, um deles é a falta de informação na educação

básica, médio e Superior. A não aceitação por parte das pessoas decorre, entre outros fatores, da relação que se faz entre irradiação e radioatividade. A contaminação radioativa pressupõe o contato físico comum com a fonte radioativa, enquanto a irradiação é a energia emitida de uma fonte de radiação.

Desta forma, os alimentos irradiados não se tornam radioativos porque não contêm uma fonte de radiação, eles só recebem vitalidade. Inclusive, na França, a irradiação é chamada de Ionização, para não confundir com radioatividade e assustar os consumidores.

No entanto, não podemos deixar de frisar o conteúdo no artigo de Albiege. *et.al*, (2022), ele afirma que não há vantagem no uso da irradiação, pois causa pequenas mudanças na composição química dos alimentos, que podem alterar o valor nutricional, dependendo da dose da radiação, composição dos alimentos e fatores como temperatura e oxigênio.

Nem todos os alimentos podem ser irradiados, especialmente os que são rico em gordura, o alimento vai estragar. Alimentos líquidos são mais propenso a radiólise, como leite ficar com cheiro ruim.

A irradiação pode causar alterações, como alterações no paladar, danos devido aos radicais livres e também a mudança de cor;

Radiação em proteínas, como amido e celulose, que amolecem a carne, pode ocorrer perda de nutrientes, vitamina C e K podem ser afetadas. Os radicais livres, gerados, acabam por levar à oxidação e portanto, um cheiro rançoso é produzido no alimento.

## **CONCLUSÃO**

De acordo com a pesquisa realizada, alguns alimentos não sofrem alterações significativas, alguns foram afetados negativamente e outros se beneficiaram com o processo.

A variação dessas alterações está relacionada ao tipo de alimento, à dose e ao tempo de radiação recebida, e sua relação com outros métodos de conservação, como a refrigeração.

Embora a irradiação de alimentos seja um tema desconhecido para a população brasileira, o processo é seguro e não oferece risco ao consumidor ou ao meio ambiente, pois não produz resíduos de qualquer tipo.

Para utilizar a irradiação como processo de conservação de alimentos, é importante avaliar os efeitos químicos, físicos e sensoriais causados pela interação com a



ionização do produto irradiado, a fim de obter o tempo e a dose de irradiação ideais para aumentar a vida de prateleira do produto irradiado.

## REFERÊNCIAS

1. Hautrive, T. P. (2021). *Ciência e tecnologia de alimentos*. Editora Insular.
2. Barragán, P., Mortimer, E. F., Leal, A. (2007, novembro). Avaliação preliminar sobre o conceito de radiação e algumas de suas tecnologias: ideias informais de estudantes do ensino médio. *Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, SC, Brasil, 6. Santos, M. P. D. (2020). *Contribuição da irradiação de alimentos para a economia: uma revisão de literatura*.
3. Cunha, J. M. D. (2021). Os métodos convencionais, as tecnologias emergentes e a reação de Maillard no processamento de leite e derivados.]
4. Neves, M. F. (2021). *Ferramentas para o futuro do agro: Estratégias para posicionar o Brasil como fornecedor mundial sustentável de alimentos, bioenergia e outros agroprodutos*. Editora Gente.
5. Gallo, J. M. A. S. (2018). *Avaliação da percepção de participantes do Banco de Alimentos da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo sobre o processo de irradiação de alimento. Divulgação do tratamento de alimentos por radiação ionizante: desenvolvimento de questionário e análise sensorial (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo)*.
6. Gomes, K. C. M. S. (2020). *Conservação de alimentos por exposição à radiação ionizante (Doctoral dissertation)*.
7. Braga, C. M. (2018). *Aplicação de radiação ultravioleta na inativação de microrganismos deteriorantes de alimentos*.
8. da Silva, R. N. R., Marques, C. A. T., & Constant, P. B. L. *Uso de conservantes naturais em alimentos: um referencial teórico*.
9. Tondo, E. C. (2020). *Perigos nos alimentos*. Editora Senac São Paulo.
10. Garcez, R. W. D. *Uma proposta de ensino: radiação ultravioleta*.
11. BARBOSA-CÁNOVAS, G.V., Pothakamury, U.R., Palou, E., Swanson, B.G. 1998, *Nonthermal presentation of foods*, Editora Board, 276.
12. GOMES, A, T.; CEREDA, M. P. VILPOUX, O. *Desidratação osmótica: uma tecnologia de baixo custo para o desenvolvimento da agricultura familiar*. *Revista Brasileira de Gestao e Desenvolvimento Regional*, v. 3, n. 3, p. 212 – 226, 2007.

13. MODANEZ, L. Aceitação de alimentos irradiados: uma questão de educação. 2012. Tese (Doutorado em tecnologia nuclear). Instituto de Pesquisa Energeticas e Nucleares, São Paulo, 2012.
14. Tezotto-Uliana, J. V., da Silva, P. P., Kluge, R. A., & Spoto, M. H. F. (2015). Radiação Gama em Alimentos de Origem Vegetal. *Revista Virtual de Química*, 7(1), 267-277.
15. Silveira, P. L., & Pinhal Jr, P. (2016). O USO DA RADIAÇÃO NA CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS. *UNILUS Ensino e Pesquisa*, 13(30), 241.17.  
Santos, M. P. D. (2020). Contribuição da irradiação de alimentos para a economia: uma revisão de literatura.
16. Couto, R. R., & Santiago, A. J. (2010). Radioatividade e irradiação de alimentos. *RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais*, 12(2), 193-215.19.  
dos Santos Lima, A., Ferreira, L. M. B., & da Silva Menezes, M. E. (2015). ALIMENTOS IRRADIADOS COMO UMA ALTERNATIVA NA CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS: UMA REVISÃO. *Educação, Ciência e Saúde*, 2(2), 18. 1.