

Avaliação sobre o conhecimento e aceitação de alimentos irradiados no banco de alimentos no Brasil - divulgação sobre os benefícios da tecnologia

Evaluation on the knowledge and acceptance of irradiated foods in the food bank in Brazil - dissemination about the benefits of the technology

Evaluación sobre el conocimiento y la aceptación de los alimentos irradiados en el banco de alimentos en Brasil - difusión sobre los beneficios de la tecnología

Recebido: 03/06/2022 | Revisado: 11/06/2022 | Aceito: 12/06/2022 | Publicado: 25/06/2022

Juliana Maria Altavista Sagretti Gallo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3466-1715>
Universidade Metropolitana de Santos, Brasil
E-mail: jusagretti@uol.com.br

Elaine Marcílio Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1084-9940>
Universidade Metropolitana de Santos, Brasil
e-mail: elaine.marcilio@unimes.br

Sandra Kalil Bussadori

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9853-1138>
Universidade Nove de Julho, Brasil
E-mail: sandra.skb@gmail.com

Marcela Letícia Leal Gonçalves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1305-5257>
Universidade Metropolitana de Santos, Brasil
E-mail: marcelalleal@hotmail.com

Ana Paula Taboada Sobral

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6846-6574>
Universidade Metropolitana de Santos, Brasil
e-mail: anapaula@taboada.com.br

Daniele Raimundo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4783-9682>
Universidade Metropolitana de Santos, Brazil
Daniele.raimundo@unimes.br

Cristina de Fatima Lucio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5199-3573>
Universidade Metropolitana de Santos, Brasil
Cristina.lucio@unimes.br

Marcella Tavares Luiz Fernandes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0684-5253>
Universidade Metropolitana de Santos, Brasil
Marcella.tavareslf@hotmail.com

Milton Ricardo Azevedo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1352-1142>
Universidade Metropolitana de Santos,
Milton.azevedo@unimes.br

Susy Frey Sabato

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0734-8021>
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Brasil
E-mail: sfsabato@ipen.br

Resumo

O conhecimento dos benefícios da irradiação de alimentos precisa romper as barreiras dos centros tecnológicos atingindo o público em geral e ter aceitação pelos consumidores. O objetivo deste estudo foi avaliar através da aplicação de questionário, o conhecimento e a aceitação de indivíduos do banco de alimentos CEAGESP, em relação à irradiação de alimentos pré e pós intervenção educativa que informava por meio de texto e vídeo os benefícios sobre a irradiação aplicada em alimentos. Além disso, através de análise sensorial visual e apresentação de material gráfico verificou-se a intenção de compra de alimentos irradiados nos indivíduos consumidores do local. Os resultados mostram que inicialmente 95 % da população do BCA já havia consumido produto com algum ingrediente irradiado, entretanto apenas 50 % declararam que comprariam. Após a aplicação de todas as questões e do texto e vídeo

informativo sobre a tecnologia de irradiação de alimento como tratamento, os resultados mostraram que 80% dos indivíduos comprariam alimentos irradiados. Desse modo, a informação aumentou em 30 % o aceite da população do BCA. Além disso, verificou-se que 80% dos consumidores do CEAGESP que foram expostos ao material educativo e análise sensorial visual aceitam e tem intenção de comprar alimentos irradiados. Os resultados mostram que o questionário foi um instrumento de divulgação ativo do conhecimento e o material gráfico e análise sensorial visual são formas de divulgar sobre essa tecnologia.

Palavras-chave: Fome; Desperdício de alimentos; Irradiação de alimentos; Inquéritos; Questionário.

Abstract

The knowledge of the benefits of food irradiation needs to break the barriers of technological centers reaching the general public and have acceptance by consumers. The objective of this study was to evaluate, through the application of a questionnaire, the knowledge and acceptance of individuals from the CEAGESP food bank, in relation to food irradiation before and after an educational intervention that informed through text and video the benefits of applied irradiation. In addition, through visual sensory analysis and presentation of graphic material, the purchase intention of irradiated food was verified in the local consumers. The results show that initially 95% of the BCA population had already consumed a product with some irradiated ingredient, however only 50% declared that they would buy it. After applying all the questions and the informative text and video about food irradiation technology as a treatment, the results showed that 80% of the subjects would buy irradiated food. In this way, the information increased the acceptance of the BCA population by 30%. In addition, it was found that 80% of CEAGESP consumers who were exposed to educational material and visual sensory analysis accept and intend to buy irradiated foods. The results show that the questionnaire was an instrument for the active dissemination of knowledge and the graphic material and visual sensory analysis are ways of disseminating this technology.

Keywords: Waste; Hunger; Food irradiation; Food supply chain.

Resumen

El conocimiento de los beneficios de la irradiación de alimentos necesita romper las barreras de los centros tecnológicos llegando al público en general y tener aceptación por parte de los consumidores. El objetivo de este estudio fue evaluar, mediante la aplicación de un cuestionario, el conocimiento y la aceptación de los individuos del banco de alimentos del CEAGESP, en relación a la irradiación de alimentos antes y después de una intervención educativa que informó a través de texto y video los beneficios de la irradiación aplicada. en la comida. Además, mediante análisis sensorial visual y presentación de material gráfico, se verificó la intención de compra de alimentos irradiados en los consumidores locales. Los resultados muestran que inicialmente el 95% de la población de BCA ya había consumido algún producto con algún ingrediente irradiado, sin embargo solo el 50% declaró que lo compraría. Después de aplicar todas las preguntas y el texto y video informativo sobre la tecnología de irradiación de alimentos como tratamiento, los resultados mostraron que el 80% de los sujetos compraría alimentos irradiados. De esta forma, la información incrementó en un 30% la aceptación de la población BCA. Además, se encontró que el 80% de los consumidores de CEAGESP que fueron expuestos a material educativo y análisis sensorial visual aceptan y tienen la intención de comprar alimentos irradiados. Los resultados muestran que el cuestionario fue un instrumento para la difusión activa del conocimiento y el material gráfico y el análisis sensorial visual son formas de difusión de esta tecnología.

Palabras clave: Desperdicio de comida; Irradiación de alimentos; Encuestas; Cuestionarios.

1. Introdução

Equacionar e fortalecer políticas públicas voltadas para as populações mais vulneráveis, melhorar a alimentação da população para combater a obesidade, adotar medidas para reduzir o desperdício de alimentos e abordar as questões relacionadas às mudanças climáticas são os principais desafios do Brasil, segundo Relatório da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) em 2015 e 2016 e o relatório de 2021 mostra que a COVID-19 retardou o progresso para atender aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), consolidados na Agenda 2030 da ONU (FAO, 2015; FAO, 2021; Sachs et al., 2021).

Mais de 190 países se comprometeram junto à ONU nos objetivos traçados para até 2030. A segurança alimentar está presente como objetivo e com metas ambiciosas: erradicar a pobreza em todas as suas formas até 2030, alcançar a segurança alimentar e melhorar a nutrição em um cenário em que um terço de todos os alimentos produzidos para consumo humano no mundo é perdido ou desperdiçado (Gustavsson et al., 2013).

Neste contexto, os bancos de alimentos são importantes ferramentas no combate à fome. Os Bancos de Alimentos são

organizações sem fins lucrativos que possuem uma estrutura logística capaz de receber, selecionar, avaliar e doar alimentos para instituições e pessoas em vulnerabilidade econômica, podendo ter múltiplos propósitos de ação comunitária, são também iniciativa para reduzir a produção excedente e sobras de resultados de manobras para manutenção de preços e, assim, diminuir o desperdício de alimentos (MMA, 2016).

No Brasil, este projeto social surge como uma iniciativa não governamental e em 2012 foi incorporado como objeto de políticas públicas de segurança alimentar e nutricional. As doações de alimentos aos bancos são resultado de fatores sobrepostos: ocorrência de excedentes não comercializados; preços elevados em relação aos seus possíveis substitutos e doações decorrentes de produtos de alta perecibilidade e rápida maturação que perdem significativamente seu valor para o atacado. Dentro deste contexto, foi criado o banco de alimentos no Brasil nas Centrais de Abastecimentos (Ceasas), sendo um deles localizado junto à Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo, conhecida como CEAGESP (Costa et al., 2014).

Este estado de maturação avançada exige do Banco CEAGESP de Alimentos (BCA) ação emergencial na expedição desses alimentos às instituições cadastradas e delas a mesma agilidade no recebimento e uso. Embora o Banco de Alimentos do CEAGESP trabalhe na valorização e promoção do processamento dos alimentos doados, ainda existe um contingente de alimento que não é utilizado e, portanto, é desperdiçado por motivos como falta de transporte legal e principalmente, insegurança de qualidade do produto, fundamentada no risco de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) (Costa et al., 2014).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2017), as DTAs são responsáveis pela alta taxa de mortalidade geral, principalmente de crianças, idosos e imunocomprometidos, por serem os indivíduos mais suscetíveis. Frutas, legumes e vegetais (FLV) podem ser contaminados com patógenos de origem humana, animal ou ambiental durante o crescimento, colheita, transporte, processamento adicional e manuseio (Diehl, 1989; BRASIL, 2001;).

Outra preocupação é a possível formação de biofilmes por patógenos em tecidos vegetais, o que permite a sobrevivência em um ambiente hostil e diminui a eficácia dos desinfetantes comumente usados. Como resultado, os FLVs podem ser um veículo para a transmissão de patógenos bacterianos, parasitários e virais, capazes de causar doenças em humanos (Bisht et al., 2021). A contaminação de frutas e vegetais frescos é particularmente preocupante porque tais produtos são provavelmente consumidos crus, sem qualquer processamento micro biologicamente letal, o que representa um potencial problema de segurança (Critzler & Doyle, 2010). Métodos de produção seguros, procedimentos adequados de desinfecção e descontaminação como a irradiação de alimentos são, portanto, etapas críticas para garantir a segurança desses alimentos (FDA, 2018).

A fim de evitar a contaminação microbiana de frutas e hortaliças, a irradiação é o método mais bem relatado, também com eficácia na eliminação de COVID-19. Trata-se de uma técnica não térmica na qual os alimentos são submetidos a uma dose específica de radiação para reduzir da taxa de respiração, retardar a maturação, minimizando os processos de escurecimento e amadurecimento, aumentando o teor de antioxidantes em produtos frescos e minimamente processados como frutas e legumes alterando minimamente suas características organolépticas (Bevelacqua, & Mortazavi, 2020; Bisht et al., 2021). A radiação pode ser definida como a emissão e propagação de energia ou partículas através do espaço ou matéria e irradiação é o processo de aplicação de energia radiante a qualquer alvo, neste caso, um determinado alimento (Brasil, 2001)

A radiação ionizante, aplicada na irradiação de alimento causa quebra de moléculas de ácido desoxirribonucléico (DNA) na célula de um organismo, de um patógeno, o que impede a célula de se replicar e resulta em esterilização ou morte do mesmo (Bisht et al., 2021). A falta de informação e disseminação dos benefícios do processo de irradiação em alimentos tem atrasado contribuições importantes desta tecnologia para novos nichos de aplicação (Rocha, 2021; Galati, et al., 2019). Preocupações com a alimentos irradiados trata-se de um sentimento de receio que pode ser amenizados uma vez que o público

entenda a tecnologia e seu uso apropriado (Bevelacqua, & Mortazavi, 2020).

O objetivo deste trabalho foi aplicar um questionário como instrumento de medida para avaliar o conhecimento e a aceitação de indivíduos do banco de alimentos CEAGESP em relação à irradiação de alimentos. Além disso, visou informar e divulgar por meio de texto e vídeo os benefícios sobre a irradiação aplicada em alimentos e dessa forma iniciar uma parceria entre IPEN-CENEN-SP e o BCA corroborando com os objetivos de desenvolvimento sustentável.

2. Metodologia

A metodologia aplicada trata-se de pesquisa descritiva quantitativa por meio de questionário como instrumento de aferição para o relato de caso no Banco Ceagesp de Alimento.

2.1 Questionário estruturado quantitativo para divulgação, avaliação de conhecimento e percepção sobre o processo de irradiação de alimentos

O instrumento de medida foi elaborado baseado na literatura com adaptações para o público-alvo (Herdman et al., 1998; Rocha, 2021). O instrumento foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa e aprovado sob o número 1.219.936.

O questionário foi aplicado a vinte (N = 20) funcionários no banco de alimentos da Ceagesp pelo investigador principal, durante o período de 2018. Todos os participantes foram solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes da aplicação do questionário. Os indivíduos alfabetizados não receberam orientações extras. Para aqueles que não eram alfabetizados, o pesquisador leu em voz alta cada pergunta e resposta.

O questionário continha um material de mídia seguido por um texto da IAEA (Agência internacional de energia Atômica) explicando o processo de irradiação no intuito de ilustrar e divulgar os benefícios da tecnologia. O vídeo foi exibido em um tablet e traduzido em legenda e leitura conforme necessário.

2.2 Análise Sensorial

A intenção e aceitação de compra de produtos tratados por irradiação também foram avaliadas com o público, colaboradores e licenciados do Ceagesp (N = 100). Em um intervalo de tempo de 4 horas, um material gráfico do tipo pôster explicativo foi exposto ao lado de um estande com amostras de frutas irradiadas. O pesquisador convidou o público a observar as amostras e responder sim ou não à pergunta, “compraria alimentos tratados por radiação?”

2.3 Análise Estatística

Para a análise dos resultados referentes ao questionário foi utilizado o software Microsoft Excel 2016, para a obtenção das médias e percentuais. As questões "você compraria alimento irradiado" antes do vídeo e texto explicativo sobre a tecnologia da radiação aplicada a alimentos e a mesma questão após a informação do questionário foram submetidas ao teste não paramétrico para dados relacionados de Wilcoxon e McNemar a um nível de significância de 5%.

3. Resultados e Discussão

Em relação a observação sobre as informações descritas nos rótulos dos alimentos pelos indivíduos entrevistados, o estudo mostrou que as informações mais lidas são o prazo de validade (94,4%) e calorias (72 %), seguido de informações nutricionais, colesterol e tratamento submetido para conservação (50%), como observado na figura 1. Como última opção, os indivíduos do BCA marcaram a massa (44,4 %), ou seja, a quantidade de produto que a embalagem contém como item sempre observado. Tais resultados corroboram com Machado et al. (2006), que analisou a preocupação dos consumidores em

relação aos rótulos dos alimentos, obtiveram resultados semelhantes.

Prazo de validade dos alimentos é uma informação que vem sendo conscientizada na população brasileira com enfoque na saúde e como direito do consumidor que pode denunciar o local de venda ou exposição de um alimento fora desse prazo de validade e ainda obtê-lo gratuitamente. O Projeto de Lei 1386/19 visa assegurar ao consumidor que constatar produto à venda com prazo de validade vencido, o direito a receber gratuitamente uma unidade de produto idêntico ou similar dentro da validade. Caso não exista, o consumidor poderá escolher outro produto de igual valor ou, pagar a diferença e levar qualquer produto. Embora isso não tenha sido validado, o consumidor, pode acionar os seus direitos em Órgãos que prestam serviço em atenção a defesa do consumidor como PROCON, ANVISA e RECLAME AQUI, por exemplo, e estão mais conscientes disso com a proposta do projeto de lei. Entretanto, é preciso saber que a exposição à venda de produtos vencidos é considerada um crime grave, previsto no artigo 7º, inciso IX da Lei 8.137/90, com pena de detenção de 02 a 05 anos para o comerciante infrator ou gerente do estabelecimento (Lei Nº 8.137, 1990).

Calorias e teor de gordura são temas muito abordados em campanhas de saúde nas diversas plataformas de comunicação, especialmente nas últimas décadas. Dessa maneira o consumidor tem sido instruído sobre riscos do consumo em desequilíbrio alimentar e assim habitua-se a verificar essas informações com maior frequência.

A informação nova, geralmente indica uma mudança em relação ao mesmo produto da versão anterior, como alterações de quantidade do produto na embalagem, mudanças nos teores de sódio, gordura ou composição química. Observou-se neste estudo, que este item não teve grande, atenção dos indivíduos do BCA (30 %) como os itens validade e valor calórico (Figura 1), isso pode ser devido ao fato de que uma vez escolhido o produto e o fabricante por suas devidas razões as alterações já não são uma questão de preocupação para qualidade.

Figura 1 - Resultados da frequência das informações dos rótulos dos alimentos lidas por indivíduos BCA.



Fonte: Autores.

O tipo de tratamento a que um alimento é submetido nem sempre está no rótulo de maneira clara, mas o resultado obtido para essa questão aponta que esse é um item que detém a atenção de mais de 50% da população do banco de alimentos do CEAGESP com resposta para as opções.

A importância do conhecimento na atenção do consumidor aos alimentos também se mostra no fato de que esse se sente desconfortável com resíduos de pesticidas e contaminantes e razoavelmente confortáveis com diversos tratamentos como

congelamento, enlatados, fermentados e tratamentos químicos. Diversas mídias compartilham informações sobre os riscos de agrotóxicos e produtos utilizados na agricultura e processamento de alimentos e dessa maneira alerta ao consumidor que se sente desconfortável com a presença desses resíduos, como observado também nos estudos conduzidos por Andrade et al. (2013) que mostram preocupação dos consumidores em relação aos riscos na ingestão de alimentos.

É interessante salientar que nesta pesquisa, poucos indivíduos se questionam, apresentando-se “normal” para os demais tratamentos e processos, como observado na Figura 2. A categorização “normal” é o ponto central da escala avaliada e, portanto, significa que os indivíduos não se declaram propensos, mas a centralidade nessa questão é bastante interessante podendo significar que esses alimentos por exemplo enlatados são consumidos pelos indivíduos, mas sem a confiança superior a 50 % na segurança da qualidade da tecnologia para a saúde.

Figura 2. Respostas categóricas do estado de conforto ou preocupação dos indivíduos BCA em relação aos tratamentos de alimentos e contaminação.

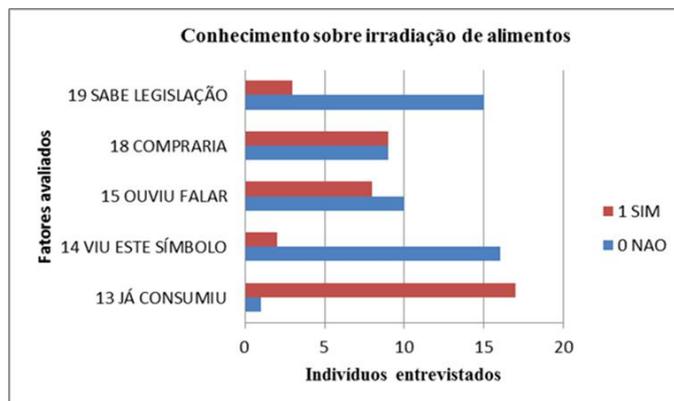


Fonte: Autores.

A irradiação é um tratamento que se mostrou desconhecido e pouco confortável, ou seja, preocupante nessa população seguido do uso de aditivos e conservantes (fig. 3). Mostafavi et al., 2012 já concluiu que consumidores que recebem informações precisas sobre os tratamentos como a irradiação de alimentos e a oportunidade de provar produtos irradiados são mais propensos a aceitar a tecnologia. Como aditivos, nitritos e nitratos em produtos cárneos são componentes controversos para uma alimentação saudável pelo seu suposto potencial cancerígeno (Bevelacqua & Mortazavi, 2020). Na Figura 2 observa-se que os indivíduos do BCA “não estão confortáveis” com “aditivos”. Entretanto, novos produtos são lançados e consumidos.

Nesse sentido, alimentos tratados por irradiação podem ser aceitos para consumo seguro se a informação dos benefícios e segurança comprovados pela ciência e o marketing estiverem alinhados (Bevelacqua & Mortazavi, 2020). É possível observar isso no fato que a irradiação em alimentos já havia sido abordada a parte dos indivíduos do BCA, e o resultado para a questão sobre compra ou não de alimentos com esse tratamento mostra que 50 % comprariam, ainda que, a maioria não soubesse da existência de legislação para esse processo em alimentos, assim como desconhecia a existência da Randura, símbolo para identificar os alimentos que foram submetidos a esse, como visto na figura 3.

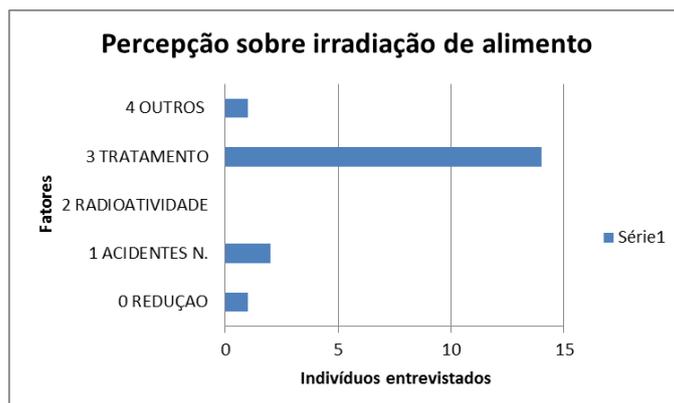
Figura 3. Resultados do conhecimento e questões de aceitação para a compra de alimentos irradiados dos indivíduos BCA antes da intervenção informativa.



Fonte: Autores.

A questão sobre já terem consumidos alimentos mostrados em imagens os quais continham ingredientes irradiados ou submetidos a irradiação, reitera que marca de produto e marketing são decisivos na aceitação e intenção de compra como mostra o resultado da maioria dos indivíduos que já haviam consumido algum tipo de alimento irradiado sem o saber. O estudo demonstra que o próprio termo alimento irradiado, como é colocado no questionário, faz com que esse seja relacionado a acidentes nucleares sem qualquer resposta que faça relação a alimentos radioativos. A maioria, 77% dos indivíduos relacionam a um tratamento para alimentos, porém apenas 5,5 % sabiam a finalidade do tratamento para redução de patógenos e aumento de prazo de validade o que pode ocorrer em função do fato de que alguns já havia ouvido falar em palestras e da maneira como o próprio instrumento de medição conduziu e instruiu os indivíduos ao longo das questões como foi de objetivo, como visto na Figura 4.

Figura 4. Resultados da percepção sobre alimentos irradiados



Fonte: Autores.

Após a exibição do vídeo e a leitura do texto explicativo com os benefícios da irradiação aplicado em alimentos, os indivíduos BCA adquiriram conhecimentos básicos sobre o processo. Observa-se que 80 % das respostas foram “sim” para a intenção de compra, conforme figura 5, a qual inicialmente apresentou-se por volta de 50 % no momento em que as informações, o vídeo sobre irradiação aplicada a alimentos não havia sido aplicado (Figura 3).

Figura 5. Respostas de indivíduos BCA sobre a intenção de compra de alimentos irradiados após informações básicas sobre o processo.



Fonte: Autores.

A segunda parte do experimento, que avaliou a aceitação ou intenção de compra do público em geral presente no dia da análise no CEAGESP (N=100), diante de explicação prévia dos benefícios pelo material informativo, observou que a informação básica atua positivamente no processo de intenção de compra do consumidor. O teste não paramétrico para dados relacionados de Wilxon revelou haver diferença estatística significativa entre as respostas da mesma população em relação ao tempo da pergunta referente ao mesmo tema ($p=0,0038$) antes e após intervenção confirmado pelo teste de McNemar ($p=0,03$). A amostra revelou 98 % de consumidores potenciais de acordo com autores que avaliaram a percepção e aceitação de alimentos irradiados (Beath & Siegrist, 2019; Bevelacqua & Mortazavi, 2020). Esses resultados reforçam a necessidade da correta informação e divulgação do processo de irradiação em alimentos, para instituições de agronegócios em geral e para o público a fim de contribuir como estratégia de segurança alimentar. Pelos inúmeros resultados positivos que o uso da energia da radiação em alimentos tem mostrado nos campos de aplicação, como controle de infestação de insetos, destruição de bactérias patogênicas, fungos e leveduras, retardo de maturação e senescência de frutos, esse processamento alimentar pode ser considerado uma solução possível para o problema do desperdício devido à insegurança da qualidade e curta vida útil de alimentos em bancos de alimentos, o que pode contribuir para a otimização dos recursos do BCA e outros bancos de alimentos.

4. Conclusão

O desafio para segurança alimentar permanece como alvo especialmente após a pandemia de 2019. Estratégias como o conhecimento e a divulgação das tecnologias possíveis para tratamento de alimentos que os tornam mais seguros e aumentem a vida útil são necessárias para a aceitação dessas.

Tecnologias inovadoras podem chegar a locais em que se aplicam como no banco CEAGESP de alimento, por parcerias com finalidade de garantir segurança e qualidade e reduzir a falta de alimentos em populações vulneráveis.

A aplicação do questionário é um instrumento de divulgação ativo do conhecimento. O vídeo e texto mostrado na última questão divulgou a irradiação como tratamento de alimento seguro. Como instrumento de medição, o questionário revelou que os indivíduos do BCA adquiriram informações e conhecimento sendo capazes de alterar positivamente sua escolha sobre a aceitação e intenção de compra de produtos tratados com radiação em 30 % dos casos. Dessa forma o questionário mostrou-se eficiente como instrumento de medida e como instrumento de divulgação. A informação na área de alimentos e saúde é essencial na tomada de decisão.

Novos estudos devem ser conduzidos para ampliar o conhecimento da tecnologia das radiações aplicadas a alimentos

em diversas populações de profissionais e consumidores. Materiais informativos em português devem ser produzidos para essa finalidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo suporte financeiro, à comissão nacional de energia nuclear CNEN, ao IPEN e ao Banco Ceagesp de alimentos.

Referências

- Andrade, J. C. de, Deliza, R., Yamada, E. A., Galvão, M. T. E. L., Frewer, L. J., & Beraquet, N. J. (2013). Percepção do consumidor frente aos riscos associados aos alimentos, sua segurança e rastreabilidade. *Brazilian Journal of Food Technology*, 16(3), 184–191. <https://doi.org/10.1590/s1981-67232013005000023>
- Bearth, A., & Siegrist, M. (2019). “As long as it is not irradiated” – Influencing factors of US consumers’ acceptance of food irradiation. *Food Quality and Preference*, 71, 141–148. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.06.015>
- Bevelacqua, J. J., & Javad Mortazavi, S. M. (2020). Can irradiated food have an influence on people’s health? In *Genetically Modified and Irradiated Food*, Capítulo 11, 243–257, Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817240-7.00015-2>
- Bisht, B., Bhatnagar, P., Gururani, P., Kumar, V., Tomar, M. S., Sinhmar, R., Rathi, N., & Kumar, S. (2021). Food irradiation: Effect of ionizing and non-ionizing radiations on preservation of fruits and vegetables– a review. *Trends in Food Science & Technology*, 114, 372–385. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.002>
- Brasil (1990) Lei no 8137 de 27 de dezembro de 1990. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18137.htm
- Brasil. (2001) Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 21 de 26 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União. Brasília, 29 jan. 2001.
- Costa, L. A., Bastos, M. A., Rocha, D. F., Almeida, A. A. P., Silva, A. V. M., & Silva, J. H. (2014). Capacidade de resposta de Bancos de Alimentos na captação, distribuição e redução de desperdício de alimentos. *Revista Baiana Saúde Pública*, 38(1), 30. <https://doi.org/10.22278/2318-2660.2014.v38.n1.a716>
- Critzer, F. J., & Doyle, M. P. (2010). Microbial ecology of foodborne pathogens associated with produce. *Current Opinion in Biotechnology*, 21(2), 125–130. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2010.01.006>
- Diehl, J.F., (1995) *Safety of Irradiated Foods*, 2 edition, Marcel Dekker, Inc., New York.
- FDA *Irradiation in the Production, Processing, and Handling of Food* 2018, Us Food and Drug Administration Regulation, Edition. The Law Library
- FAO Food and agriculture organization. Brazil and FAO (2015). *Perdidas y desperdicios de alimentos en america latina y el caribe*, boletim n 2, april 2015. <https://www.fao.org/publications/card/es/c/I4655S/>
- FAO Food and Agriculture Organization *Tracking progress on food and agriculture* (2021)-related SDG indicators <https://www.fao.org/sdg-progress-report/2021/en/>
- Fernandes, Â., Barreira, J. C. M., Günaydi, T., Alkan, H., Antonio, A. L., Oliveira, M. B. P. P., Martins, A., & Ferreira, I. C. F. R. (2017). Effect of gamma irradiation and extended storage on selected chemical constituents and antioxidant activities of sliced mushroom. *Food Control*, 72, 328–337. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.04.044>
- Galati, A., Moavero, P., & Crescimanno, M. (2019). Consumer awareness and acceptance of irradiated foods: the case of Italian consumers. *British Food Journal* (Croydon, England), 121(6), 1398–1412. <https://doi.org/10.1108/bfj-05-2018-0336>
- Gustafsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., & Emanuelsson, A. (2013). The methodology of the FAO study: *Global Food Losses and Food Waste-extent, causes and prevention* -FAO, 2011.
- Herdman, M., Fox-Rushby, J., & Badia, X. (1998). A model of equivalence in the cultural adaptation of HRQoL instruments: the universalist approach. *Quality of Life Research: An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation*, 7(4), 323–335. <https://doi.org/10.1023/a:1024985930536>
- Machado, S.; Santos, F. Albinati, F.; Santos, L. (2006) Comportamento dos consumidores com relação à leitura de rótulo de produtos alimentícios. *Alimentos e Nutrição*, 17(1). <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/119>
- MMA Ministério do Meio Ambiente. Programas evitam o desperdício de alimentos. 13 jun. 2016. in *Desperdício de alimentos* [recurso eletrônico] : velhos hábitos, novos desafios / org. Marcelo Zaro. – Caxias do Sul, RS: Educus, 2018. ISBN 978-85-7061-917-4
- Mostafavi, H. A., Mirmajlessi, S. M., & Fathollahi, H. (2012). The Potential of Food Irradiation: Benefits and Limitations. In A. H. Eissa (Ed.), *Trends in Vital Food and Control Engineering*, 43–68, <https://www.intechopen.com/chapters/35125>, DOI: 10.5772/34520

Rocha, A. F., Ferreira, N. N., De Souza, A. R. M., Flores, I. J., & Arthur, V. (2021). Aceitação e consumo de alimentos irradiados em Goiânia-GO / Acceptance and consumption of irradiated foods in Goiânia-GO. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(2), 1618–1632. <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n2-005>

Sachs, J., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., Woelm, F. (2021). The Decade of Action for the Sustainable Development Goals: *Sustainable Development Report 2021*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://www.sdgindex.org>

WHO (2017). Technical Report Series No. 1007, Evaluation of Certain Food Additives: Eighty-Fourth Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. World Health Organization, Geneva, Switzerland. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204410>