

Ciências nucleares e sociedade: abordagens para a alfabetização científica e a educação STEM no contexto brasileiro

Nuclear sciences and society: approaches to scientific literacy and STEM Education in the Brazilian context

Ciencias nucleares y sociedad: aproximaciones a la alfabetización científica y la educación STEM en el contexto brasileño

DOI: 10.54033/cadpedv22n12-233

Originals received: 9/19/2025

Acceptance for publication: 10/1/2025

Denise Levy

Pós-doutora em Tecnologia Nuclear

Instituição: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)

Endereço: São Paulo, São Paulo, Brasil

E-mail: denise@omicron.com.br

Anna Lucia Villavicencio

Pós-doutora em Ciência dos Alimentos

Instituição: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)

Endereço: São Paulo, São Paulo, Brasil

E-mail: annalucia.villavicencio@gmail.com

RESUMO

A tecnologia nuclear é uma temática controversa para grande parte da sociedade. A percepção pública sobre o risco da radiação ionizante é impactada pela falta de informação correta e desconhecimento sobre danos a longo prazo à saúde humana e ao meio ambiente. A disseminação da informação científica de qualidade é crucial para o desenvolvimento nacional, sobretudo às novas gerações, futuros tomadores de decisão em nossa sociedade. O presente artigo discute a experiência dos autores no desenvolvimento de habilidades-chave necessárias para uma eficaz comunicação das ciências nucleares para professores do Ensino Básico, multiplicadores do conhecimento e formadores de opinião. O estudo envolveu pesquisas de aceitação pública e ações de comunicação, incluindo a realização de eventos e a produção de materiais paradidáticos. O ano de 2017 apontou possibilidades transformadoras, com políticas públicas, que favoreceram a popularização da ciência, e mudanças curriculares, possibilitando a inserção de temas transversais de forma interdisciplinar. Nesse contexto, o artigo discute a divulgação científica, para

além da transmissão de dados e fatos, como um processo complexo e cuidadoso que exige um conjunto especializado de habilidades que vão além da expertise científica. Os autores apresentam os conjuntos de ações iniciadas em 2017 e seus desdobramentos, que exigiram o desenvolvimento de soluções educacionais em quantidade e qualidade, em conformidade com uma sociedade de constantes atualizações tecnológicas e rápidas mudanças.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Ciências Nucleares. Irradiação de Alimentos.

ABSTRACT

Nuclear technology is a controversial topic in Brazil and Worldwide. Public perception of radiation risk is impacted by a lack of accurate information and misinformation about the long-term harmful effects to human health and the environment. The dissemination of high-quality scientific information is crucial for national development, especially to younger generations, the future decision-makers in our society. This article discusses the authors' experience in developing key skills for effective communication of nuclear sciences to Elementary and High School teachers, which are knowledge disseminators, and opinion leaders. The study involved surveys about public acceptance and communication initiatives, including events and the production of supplementary materials. The year 2017 revealed transformative possibilities, with public policies that favor the popularization of science and curricular changes that enable the inclusion of cross-cutting themes in an interdisciplinary way. In this context, the article discusses scientific communication, beyond the transmission of data and facts, as a complex process that requires a specialized set of skills beyond scientific expertise. The authors present the sets of actions initiated in 2017 and their developments, which required the development of educational solutions in quantity and quality, in accordance with a society of constant technological updates and rapid changes.

Keywords: Scientific Literacy. Nuclear Science. Food Irradiation.

RESUMEN

La tecnología nuclear es una temática controvertida para gran parte de la sociedad. La percepción pública sobre el riesgo de la radiación ionizante se ve muy impactada por la falta de información correcta y el desconocimiento sobre los posibles daños a largo plazo para la salud humana y el medio ambiente. La difusión de información científica de calidad es crucial para el desarrollo nacional, especialmente para las nuevas generaciones, futuros tomadores de decisiones en nuestra sociedad. El presente artículo discute la experiencia de los autores en el desarrollo de habilidades clave necesarias para una comunicación eficaz de las ciencias nucleares a profesores de Enseñanza Básica (Primaria y Secundaria), quienes actúan como multiplicadores del conocimiento y formadores de opinión. El estudio abarcó investigaciones sobre la aceptación pública y acciones de comunicación, incluyendo la realización de eventos y la producción de materiales didácticos complementarios. El año 2017 señaló posibilidades transformadoras, con políticas públicas que favorecieron la popularización de la ciencia y cambios curriculares que permitieron la inserción

interdisciplinaria de temas transversales. En este contexto, el artículo debate la divulgación científica —más allá de la mera transmisión de datos y hechos— como un proceso complejo y cuidadoso que exige un conjunto especializado de habilidades que van más allá de la experiencia científica. Los autores presentan el conjunto de acciones iniciadas en 2017 y sus desarrollos subsiguientes, que exigieron la creación de soluciones educativas en cantidad y calidad, en consonancia con una sociedad de constantes actualizaciones tecnológicas y rápidos cambios.

Palabras clave: Alfabetización Científica. Ciencias Nucleares. Irradiación de Alimentos.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia nuclear é uma temática controversa para grande parte da sociedade. Revistas populares e redes sociais frequentemente favorecem notícias sensacionalistas que associam a tecnologia nuclear a acidentes de grandes proporções e armas de destruição em massa, alimentando a desconfiança do público em relação a potenciais consequências prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente. A percepção de risco do público difere da comunidade científica, que utiliza as aplicações pacíficas das ciências nucleares para proporcionar a qualidade de vida almejada no século XXI. A título de exemplos, podemos citar os avanços na medicina nuclear para o diagnóstico e tratamento de cânceres, a radiografia industrial para inspecionar a integridade estrutural de equipamentos e estruturas, o tratamento de efluentes para degradar compostos indesejáveis, a esterilização de materiais hospitalares e o controle de populações de insetos na agricultura. Percebe-se que há uma lacuna entre ciência e a sociedade, que dificulta a compreensão efetiva dos avanços científicos e suas aplicações na vida cotidiana.

A comunicação científica para públicos leigos é um campo em crescimento no Brasil e no mundo. O desafio envolve traduzir conteúdo científico complexo em conhecimento acessível sem, contudo, banalizar a informação. Ainda, uma eficaz comunicação científica deve ser integrada a outros conceitos educacionais, como a alfabetização científica e a educação STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), para transformar o conhecimento em

aprendizagem significativa e contextualizada. A alfabetização científica é crucial para o desenvolvimento social, pois conecta a ciência com a vida diária, promovendo o pensamento crítico e a tomada de decisões baseadas em evidências científicas. A educação STEM integra ciência, tecnologia, engenharia e matemática, oferecendo uma abordagem interdisciplinar, essencial para o desenvolvimento de novas habilidades e resolução de problemas.

Este artigo discute a experiência dos autores no desenvolvimento de habilidades-chave necessárias para uma eficaz comunicação das ciências nucleares para o público não especializado. O estudo envolveu pesquisas de aceitação pública e ações de comunicação, incluindo a realização de eventos e a produção de materiais paradidáticos.

1.1 CONTEÚDO CIENTÍFICO PARA A COMUNICAÇÃO PÚBLICA

Dentre as muitas contribuições da energia nuclear para a sociedade, os autores optaram por focar na irradiação de alimentos. A escolha se justifica porque a alimentação é uma importante questão no Brasil, englobando abastecimento alimentar, segurança do alimento e combate ao desperdício. Apesar do Brasil figurar entre os maiores exportadores mundiais de produtos agrícolas, parte da população brasileira ainda enfrenta problemas de fome, insegurança alimentar e desnutrição [1]. Ainda, entre a agricultura e a mesa do consumidor, grande quantidade de alimentos é perdida em processos de pós-colheita, transporte, armazenamento e comercialização devido à deterioração dos produtos [2]. As técnicas nucleares oferecem alternativas viáveis para responder a essa demanda urgente, contribuindo a um só tempo para a economia, saúde pública e redução do desperdício. Nesse sentido, a irradiação de alimentos, desempenha um papel fundamental no avanço de diversas ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) da ONU, em especial a ODS 2, intitulada Fome Zero e Agricultura Sustentável, que incentiva o consumo sustentável de alimentos e a redução de perdas na cadeia produtiva.

A irradiação de alimentos é uma técnica de preservação e desinfestação de alimentos, por meio de exposição a doses controladas de radiação para

eliminar insetos e reduzir microrganismos que comprometem a segurança do alimento. Para tanto, podem ser utilizadas fontes de ^{60}Co , raios X e elétrons acelerados. O alimento não se torna radioativo, pois as doses são muito baixas para causar reações em nível atômico. A radiação ionizante - sejam partículas ou ondas eletromagnéticas - tem energia suficiente para atingir o propósito desejado, como inibir o brotamento, atrasar o amadurecimento, eliminar insetos e parasitas e reduzir cargas microbianas e fúngicas [3]. O processo de irradiação não deixa resíduos no alimento nem libera material radioativo no ambiente. Todo o processo é monitorado para garantir a qualidade do alimento e a preservação de suas propriedades sensoriais e nutricionais. A irradiação de alimentos pode ser realizada com o alimento já embalado, reduzindo significativamente o risco de recontaminação durante as fases de transporte, armazenamento e comercialização. Importante ressaltar que a irradiação de alimentos é um processo regulamentado no Brasil pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

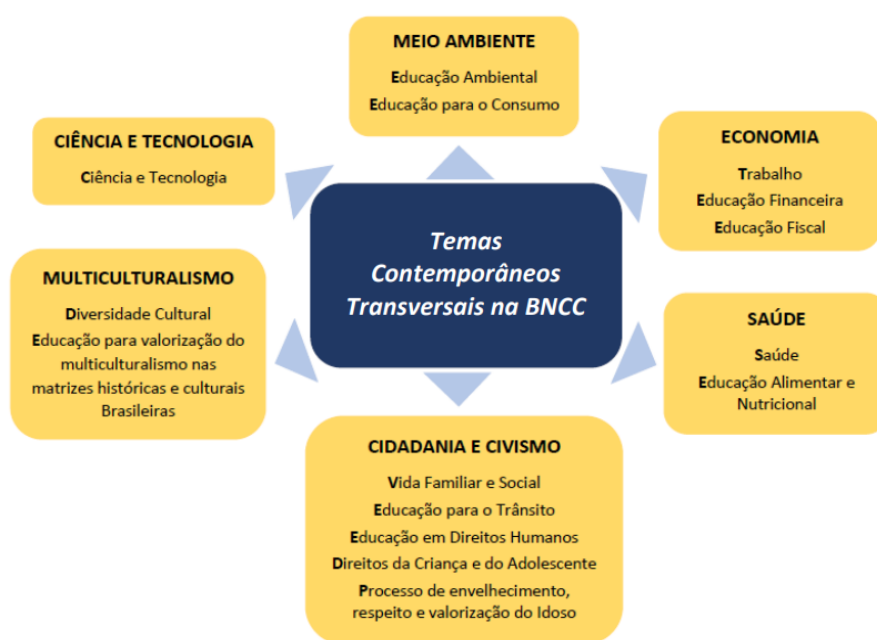
1.2 PÚBLICO-ALVO

A temática da alimentação abarca distintos segmentos da sociedade, como indústria, agronegócio, engenheiros de alimentos, agrônomos, entre muitas outras possibilidades. Este artigo apresenta iniciativas de comunicação científica direcionadas a professores do Ensino Básico em São Paulo, Brasil. A educação científica de qualidade é crucial para o desenvolvimento nacional. Os estudantes de hoje são os futuros tomadores de decisão, agentes modificadores de suas comunidades e seu país.

As escolas são responsáveis por fornecer informações de qualidade, para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para uma compreensão justa das tecnologias nucleares [4-5]. Em 2017 a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Brasil foi reformulada, e as ciências nucleares e suas aplicações ganharam espaço no Ensino Fundamental e Ensino Médio. Em 2019, também se tornou obrigatória a inclusão de Temas Transversais Contemporâneos (TCTs). Conforme mostrado na Figura 1, os TCTs permitem a

integração das ciências nucleares em três macro-temas: Ciência e Tecnologia, Meio Ambiente e Saúde (Educação Alimentar e Nutricional) [4-5].

Figura 1 – Temas Transversais Contemporâneos para a Educação Fundamental e Média



Fonte: Ministério da Educação do Brasil, 2018 [5]

Apesar desses avanços, os professores frequentemente ainda desconhecem a temática e não estão preparados para discuti-la em profundidade. É, portanto, essencial fornecer aos educadores ferramentas apropriadas para apresentar as ciências nucleares, fomentando a curiosidade sistemática dos alunos, aprimorando seu pensamento crítico e articulando as ciências nucleares às demandas sociais.

1.3 DURAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo apresenta a evolução da percepção pública e o desenvolvimento de soluções educacionais de 2017 a 2025. O ano de 2017 marcou um período de novas possibilidades para a comunicação científica. Não apenas o currículo nacional foi modificado, mas ações de comunicação científica atingiram novos patamares.

De acordo com o Diagnóstico da Divulgação Científica na América Latina, publicado em 2017, o Brasil ocupava então o segundo lugar na América Latina em ações para popularização da Ciência e Tecnologia, sendo os principais protagonistas: instituições (25%) e centros de pesquisa (12,2%). As decisões para ações de divulgação foram, na maioria das vezes (43,1%), baseadas nas áreas de especialização e interesses dos próprios comunicadores de ciência e tecnologia [6]. Por essa razão, foi destacada no relatório a importância de pesquisas prévias para identificar as reais demandas sociais e interesses do público, para então traçar estratégias de comunicação eficazes [6].

Em relação ao setor nuclear, as políticas educacionais públicas no Brasil favorecem iniciativas inovadoras, e a comunidade científica quer fazer parte do processo, disseminando informações relevantes de maneira eficaz e acessível.

2 METODOLOGIA

2.1 PESQUISA ANUAL DE CONHECIMENTO PRÉVIO E ATITUDES DO PÚBLICO

Este artigo apresenta um estudo exploratório qualitativo conduzido por meio de um questionário presencial para identificar o conhecimento prévio sobre ciências nucleares, com um foco específico na aceitação de alimentos irradiados, entre educadores em São Paulo. A pesquisa foi realizada de 2017 a 2025, com 100 entrevistados a cada ano. Essas pesquisas presenciais nos permitiram capturar percepções espontâneas do público adulto, incluindo uma grande parte dos educadores.

Desde 2024, as mesmas pesquisas foram conduzidas com 300 estudantes do ensino fundamental e médio. De acordo com o Diagnóstico da Divulgação Científica na América Latina, 94,3% das ações de comunicação científica são idealizadas para a internet, sendo 42,9% delas destinadas a adolescentes entre 13 e 18 anos [6].

Na chamada "Sociedade da Informação", como os adolescentes reagem às iniciativas de popularização da ciência e às milhares de ações baseadas na

internet projetadas para jovens? O principal objetivo dessas pesquisas, entre adolescentes, foi identificar lacunas atuais e futuras possibilidades para ações educacionais.

2.2 ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO PARA PROFESSORES E ESCOLAS

Três estratégias educacionais foram desenvolvidas para fornecer informações confiáveis, contextualizadas e significativas a professores do ensino fundamental e médio, que frequentemente desconhecem as ciências nucleares:

- Workshops anuais para professores do ensino fundamental e médio sobre o tema "Ciências Nucleares nas Escolas." A estratégia de comunicação incluiu: palestras sobre as aplicações pacíficas das ciências nucleares, um workshop sobre irradiação de alimentos, testes de análise sensorial com alimentos irradiados e visitas aos irradiadores do instituto (aceleradores de elétrons e radiação gama).
- Recursos didáticos para a sala de aula para levar conceitos da ciência nuclear às escolas brasileiras: materiais didáticos inovadores discutindo a segurança alimentar da fazenda ao consumidor, tratamento fitossanitário e de quarentena para o comércio internacional, vida útil estendida para redução de perdas e tratamento pós-colheita eficaz para prevenir doenças transmitidas por alimentos causadas por microrganismos.
- Vídeos curtos para mídias sociais, aproveitando o crescente impacto dos vídeos curtos, uma variedade de vídeos curtos foi produzida para comunicar sobre a ciência da irradiação de alimentos nas mídias sociais. A produção foi focada em novas formas de consumo de conteúdo no século XXI, como vídeos de três minutos para o YouTube e vídeos de um minuto para o Instagram.

Essas iniciativas visaram disseminar a tecnologia nuclear para professores e promover um maior engajamento com públicos não científicos.

3 RESULTADOS

A primeira pesquisa (2017) foi realizada com 100 cidadãos adultos de São Paulo, entre os quais 50% eram educadores. Os resultados mostraram que o nível de conhecimento entre os educadores não era diferente do restante dos 50% dos indivíduos entrevistados. As pesquisas foram conduzidas presencialmente para coletar respostas espontâneas e compreendiam duas partes distintas: (1) conhecimento prévio e intenções de consumo e (2) uma breve explicação sobre os benefícios da irradiação de alimentos seguida por uma nova pesquisa sobre intenções de compra.

Quando perguntados sobre suas primeiras impressões sobre a tecnologia nuclear, 55% dos entrevistados associaram a radiação ionizante a guerras, contaminação, acidentes nucleares, doenças, cânceres ou mortes [7]. Quando perguntados, se já haviam experimentado alimentos irradiados, as respostas mais comuns foram: (1) "Sim, mas sem saber que o alimento era irradiado," ou (2) "Sim, porque o alimento pode vir de solo contaminado."

A todos os entrevistados foi apresentado o símbolo da Radura, símbolo internacionalmente utilizado para identificar alimentos irradiados. 67% dos entrevistados afirmaram nunca tê-lo visto. 29% responderam que não escolheriam alimentos com o símbolo da Radura, por associarem a irradiação a malefícios à saúde ou liberação de poluentes no meio ambiente.

Ao final da entrevista, os entrevistados receberam uma breve explicação sobre a diferença entre "alimento irradiado" e "alimento contaminado", assim como as contribuições da irradiação de alimentos, para eliminação de insetos, desinfestação de parasitas e redução de microrganismos causadores de doenças e surtos alimentares. Após a explicação, os entrevistados, munidos de novas informações, foram convidados a escrever sobre suas intenções de comprar alimentos irradiados. Suas opiniões mudaram significativamente: 70% dos entrevistados responderam que sim, escolheriam alimentos irradiados, informariam amigos e parentes e até sugeririam a compra desses produtos [7].

A falta de conhecimento entre os educadores tornou-se ainda mais evidente em 2019, quando o grupo de educação científica deu início a eventos

anuais dedicados exclusivamente a professores do Ensino Básico. Desde então, a cada ano, dezenas de educadores respondem à pesquisa antes do início do evento. Os resultados globais dos últimos 5 anos, considerando apenas educadores entrevistados, não diferem dos resultados anteriores. 56% dos educadores associam a radiação ionizante a efeitos prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, acidentes graves e armas de destruição em massa. A cada ano, entre 64% e 71% declararam não conhecer o símbolo da Radura. Nas pesquisas do corrente ano (2025) mais de 62% dos entrevistados afirmam que não escolheriam comprar ou consumir alimentos irradiados. No entanto, após a breve explicação, mais de 70% dos entrevistados declaram que consumiriam e recomendariam alimentos irradiados a familiares e amigos.

Em relação às pesquisas conduzidas com grupos de adolescentes, as respostas diferem dos adultos. Os estudantes frequentemente associam as radiações da vida cotidiana à radiação não ionizante (celulares, exames médicos, micro-ondas e energia solar). Embora os estudantes não estejam familiarizados com a irradiação de alimentos, eles demonstram uma curiosidade natural e uma disposição para aprender sobre a temática e provar alimentos irradiados. Em suma, os adolescentes estão abertos a questionamentos reconstrutivos que seus professores não estão necessariamente preparados para proporcionar, reforçando a necessidade de educação científica aos educadores.

4 DISCUSSÃO

2017 foi um ano simbolicamente importante para a divulgação científica no Brasil. Em 2017, o Diagnóstico da Divulgação Científica na América Latina [6] registrou esforços significativos para a popularização da ciência em toda a América Latina, devido às crescentes possibilidades da internet.

Em 2017, houve novas diretrizes no currículo escolar do Brasil, reconhecendo o papel transversal e interdisciplinar da ciência e incentivando as escolas a promoverem a alfabetização científica e a educação STEM.

Em 2017, o presente grupo de comunicação científica lançou a primeira

pesquisa sobre a aceitação pública da irradiação de alimentos, com o objetivo de identificar ações eficazes para a disseminação das ciências nucleares a fim de informar os professores, que não são apenas multiplicadores de conhecimento, mas também formadores de opinião.

O primeiro workshop para professores do ensino fundamental ocorreu em 2019, no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN-SP). Sessenta e quatro professores de escolas públicas e privadas participaram de um treinamento de nove horas, que incluiu:

- Desmistificação da tecnologia nuclear por meio de palestras sobre as aplicações pacíficas da tecnologia nuclear para o benefício da saúde humana e do meio ambiente, bem como os princípios da irradiação de alimentos.
- Alfabetização científica por meio de atividades em grupo para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas colaborativos, para medir o conhecimento adquirido e identificar fontes confiáveis de informação.
- Transposição didática, identificando possibilidades para levar o conhecimento adquirido para a sala de aula, de acordo com os requisitos do currículo básico brasileiro.

Os workshops também incluíram visitas aos irradiadores do IPEN (aceleradores de elétrons e irradiadores de cobalto-60) e atividades de análise sensorial, incluindo a degustação de frutas e flores comestíveis irradiadas.

A devolutiva do primeiro evento foi muito positiva. De acordo com os professores, o workshop forneceu informações valiosas, mas os professores apontaram uma significativa falta de materiais didáticos disponíveis, que os ajudariam muito na disseminação do conhecimento sobre ciências nucleares em sala de aula.

Devido à pandemia de COVID-19, não houve eventos em 2020 ou 2021. No entanto, a segunda edição do segundo evento em 2022 apresentou uma coleção de livros paradidáticos desenvolvidos por nossa equipe de educadores científicos, cuidadosamente articulados com o currículo básico brasileiro, para uso nas séries do Ensino Básico. Desde 2022, todas as escolas participantes

receberam livros de alta qualidade para suas bibliotecas. O material interdisciplinar e inovador cruzou fronteiras e, desde março de 2025, a versão em língua espanhola integra o repositório de livros de uma universidade argentina, para disseminação do conhecimento a professores e escolas de toda a América Latina.

Além disso, atentos às novas subjetividades e novas formas de consumo de conteúdo, em 2025, foram produzidos e lançados vídeos curtos (3 minutos e 1 minuto) sobre a temática da irradiação de alimentos¹. Os vídeos mostraram-se uma importante ferramenta para os professores engajarem os alunos na temática da alimentação, de extremamente relevância no Brasil. Esses recursos educacionais online foram apresentados aos professores na quinta edição do Workshop sobre Ciências Nucleares nas Escolas.

A popularização da ciência exige um conjunto especializado de habilidades que vão além da expertise científica tradicional. Ela requer a capacidade de comunicar tópicos complexos de forma precisa e envolvente, evitando tanto explicações excessivamente simplistas quanto jargões inacessíveis. Uma parte fundamental do trabalho é desenvolver materiais educacionais de alta qualidade, como livros e workshops, que traduzem pesquisas intrincadas em conteúdo acessível e palatável. Além disso, é essencial ficar à frente das rápidas mudanças, criando e promovendo recursos que se alinham com as tendências atuais, garantindo que a ciência permaneça relevante e acessível em um mundo de rápidas e constantes mudanças.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia nuclear é um tema controverso para grande parte do público brasileiro. Desde 2017, as políticas públicas brasileiras têm favorecido a popularização da ciência. A partir de então, as diretrizes curriculares também passaram a oferecer oportunidades reais para a introdução das ciências nucleares nas escolas. No entanto, os professores frequentemente

¹ Video de 3 minutos para educação científica: <https://www.youtube.com/watch?v=EWDsLM9qT8M>

desconhecem o assunto. Informar professores torna-se uma necessidade e um desafio.

A irradiação de alimentos é uma aplicação pacífica que responde a demandas sociais significativas no Brasil, como o abastecimento de alimentos, a insegurança alimentar e a desnutrição, devidamente regulamentada no Brasil pela ANVISA e MAPA [8 – 9].

As informações coletadas por meio de centenas de pesquisas conduzidas ao longo dos anos permitiram ao grupo de trabalho aprimorar sua metodologia para a transmissão do conhecimento científico. Desde 2019, por meio de grupos de treinamento presenciais, os autores deste estudo desenvolveram estratégias de comunicação e produziram materiais inéditos para envolver os professores, promovendo o questionamento reconstrutivo e a curiosidade sistemática.

As ações incluíram eventos anuais com palestras e workshops, proporcionando um aprendizado significativo e contextualizado por meio de atividades como visitas a irradiadores e análise sensorial. Levando em conta a falta de materiais didáticos confiáveis, os autores produziram livros paradidáticos que se alinham com o currículo escolar brasileiro e vídeos curtos para disseminar conteúdo essencial para adultos e estudantes.

A alfabetização científica e a educação STEM são ferramentas para a formação do aluno cidadão, que deve atuar como sujeito competente diante dos desafios do século XXI. O desenvolvimento dessas soluções educacionais sobre irradiação de alimentos para públicos não científicos foi um esforço inicial que agora está se expandindo para outros campos da ciência nuclear.

O Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) é uma instituição que produz conhecimento científico e tecnológico por meio de pesquisas, produtos e serviços, bem como programas de ensino. Desde 2024, o instituto promoveu várias ações e materiais para aproximar as ciências nucleares de públicos não científicos. Além da irradiação de alimentos, essas iniciativas incluem o desenvolvimento de uma variedade de materiais sobre aplicações industriais, avanços na saúde, geração de energia nuclear e contribuições ambientais.

As lições aprendidas com esta experiência mostram que a comunicação

científica vai além de simplesmente postar informações em canais da Internet. É fundamental que a comunicação científica comece com uma pesquisa aprofundada sobre os interesses e o conhecimento prévio da sociedade. Para efetivamente engajar o público, é crucial fornecer conteúdo relevante e contextualizado que estimule a curiosidade sistemática e promova o pensamento crítico. Finalmente, em um mundo de constantes atualizações tecnológicas e rápidas mudanças, é essencial que os comunicadores científicos desenvolvam competências e habilidades necessárias para criar materiais diversificados de alta qualidade e em conformidade com as tendências atuais.

REFERÊNCIAS

- [1] Ciríaco, Juliane da Silva et al. Insegurança alimentar e nutricional no Brasil: análise de fatores determinantes em domicílios urbanos e rurais em 2023. Rio de Janeiro: Ipea. 32 p (2025) DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/td3121-port>
- [2] Guzmán Escalera, Daniela Montserrat, y Guadalupe Nuñez de la Mora. Futuro Sostenible: Producción agrícola Y reducción Del Desperdicio Alimentario. *Journal of Behavior and Feeding* 4 (8):70-77 (2025) <https://doi.org/10.32870/jbf.v4i8.61>
- [3] Levy, Denise; Sordi. Gian M. A. A.; Villavicencio, Anna Lucia C. H. Irradiação de alimentos no Brasil: revisão histórica, situação atual e desafios futuros. *Brazilian Journal of Radiation Sciences*. Rio de Janeiro (2020) DOI: <https://doi.org/10.15392/bjrs.v8i3.1241>
- [4] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- [5] BRASIL. Ministério da Educação. Temas Contemporâneos Transversais na BNCC. Brasília, 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf (acesso em 25 de setembro de 2025)
- [6] PORTAL FIOCRUZ. Diagnóstico da Divulgação da Ciência na América Latina. Brasília, 2018. Disponível em <https://www.fiocruzbrasil.fiocruz.br/diagnostico-apresenta-mapeamento-da-divulgacao-cientifica-na-america-latina> (acesso em 25 de setembro de 2025)
- [7] Levy, D., Sordi, G.M.A.A., Villavicencio, A. Construindo pontes entre ciência e sociedade: divulgação científica sobre irradiação de alimentos in *Brazilian Journal of Radiation Sciences*, Vol 6, No1. (2018) DOI: <https://doi.org/10.15392/bjrs.v6i1.343>
- [8] Agência Nacional de Vigilância Sanitária -ANVISA. Resolução RDC nº 21, de 26 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico para Irradiação de Alimentos.
- [9] Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa Nº 9, de 24 de fevereiro de 2011. Adota as diretrizes da Norma Internacional para Medidas Fitossanitárias -NIMF nº 18 como orientação técnica para o uso da irradiação como medida fitossanitária com o objetivo de prevenir a introdução ou disseminação de pragas quarentenárias regulamentadas no território brasileiro.