TRABALHO COMPLETO
FULL PAPER
XXVIII SEPE
Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão
Teaching, Research and Extension Symposium
ISSN: 2316-9745
24 A 26 DE SETEMBRO DE 2024
SEPTEMBER 24th to 26th, 2024
UFN
https://doi.org/10.48195/sepe2024.28405

DESENVOLVIMENTO DE JOGO DE TABULEIRO SOBRE RADIAÇÃO PARA EDUCAÇÃO BÁSICA

Júlia Vaz Schultz[1]; Nathalia Bonadeo[2]; Solange Binotto Fagan[2]

RESUMO

A radiação é uma forma de energia em movimento, sendo proveniente de diferentes fontes. Estas podem ser aplicadas em inovações tecnológicas em ciência nuclear, como na medicina nuclear, em equipamentos que fazem parte de nosso cotidiano como os micro ondas, e naturalmente pela luz visível e radiação UV. No entanto, a radiação é um tema tratado com certo medo pela mídia, a relacionando apenas à catástrofes. Neste sentido, a abordagem lúdica do tema de radiações mostra-se como uma alternativa para desmistificar conceitos e aliviar o temor. Sendo assim, neste trabalho buscamos desenvolver um jogo de tabuleiro com a temática de radiação, desenhado a partir de revisão de literatura, e utilizando impressão 3D para confecção de peças tridimensionais atrativas. O tabuleiro aborda conceitos básicos, curiosidades e aplicações, de maneira leve, interativa e lúdica.

Palavras-chave: Ensino; Radioatividade; Lúdico; Alfabetização Científica; Impressão 3D.

ABSTRACT

Radiation is a form of moving energy, originating from various sources. It can be applied in technological innovations in nuclear science, such as in nuclear medicine, in everyday equipment such as microwaves, and naturally through visible light and UV radiation. However, radiation is often portrayed with a sense of fear by the media, being associated only with catastrophes. In this context, a playful approach to the topic of radiation offers an alternative to demystify concepts and alleviate fear. Therefore, in this work, we aim to develop a board game themed around radiation, designed based on a literature review, and using 3D printing to create attractive three-dimensional pieces. The board game introduces basic concepts, curiosities, and applications in a light, interactive, and playful manner.

Keywords: Education; Radioactivity; Playful; Scientific Literacy; 3D Printing.

Eixo Temático: Educação, Cultura e Comunicação.

---

[1] Autor/Apresentador – Universidade Franciscana (UFN).
[2] Demais Autores – Universidade Franciscana (UFN).

1. INTRODUÇÃO

A radiação é uma forma de energia que se propaga em qualquer meio, emitida por uma fonte, em forma de onda ou de partículas. Esta possui probabilidade de interagir com o meio e/ou atravessá-lo, o que permitiu o desenvolvimento de metodologias para visualização interna do corpo humano, bem como de terapias para tratamento de doenças. Essa liberação de energia emitida de forma espontânea é, portanto, chamada de Radioatividade (Okuno, 2018).

Gombrade e Silva (2021) apontam que os termos de Radiação e Radioatividade merecem destaque e cuidado ao ser trabalhado em sala de aula, uma vez que os meios de ensino informal, pela mídia, internet e conversas informais, podem levar a uma opinião equivocada quanto ao tema, relacionando a radiação apenas à catástrofes, doenças e morte. Assim, as inúmeras e diversas aplicações de diferentes radiações, como na medicina e na geração de energia limpa, acabam sendo ofuscados pelo medo gerado após os acidentes nucleares.

Desde o seu descobrimento, a radiação vem sendo estudada e aplicada em diversos ambientes, sendo destacado pela Agência Internacional de Energia Atômica as aplicações nos setores de saúde, energia, meio ambiente e na indústria. A radiação é classificada em radiação ionizante e não ionizante. A radiação ionizante interage com elétrons de átomos e moléculas, como exemplo podemos citar a radiação X e gama. Enquanto a radiação não ionizante não possui energia suficiente para essa forte interação, portanto é capaz de produzir apenas vibração e calor, como as ondas de rádio, micro ondas e a luz visível (*International Atomic Energy Agency*, 2023). Assim, podemos perceber que além de permitir inovações tecnológicas em ciência nuclear, a radiação faz parte do nosso cotidiano e, portanto, torna-se essencial a abordagem do tema em sala de aula.

O tema de radiação é abordado por Santos e colaboradores (2020) em um jogo de tabuleiro sobre o acidente de exposição ao Césio-137, que ocorreu em Goiânia – GO em 1987, e por Rodrigues e colaboradores (2021) em um aplicativo gamificado sobre ciência nuclear e suas tecnologias.

Neste trabalho, no entanto, objetivamos desenvolver uma ferramenta auxiliar de ensino de conceitos básicos e apresentação de novos conteúdos para públicos de

ambientes formais e não formais de ensino. Neste sentido, pretendemos que o jogo sirva como uma abordagem alternativa para apresentar o tema e educar de forma lúdica, desmistificando conceitos e aliviando o temor quanto a Radioatividade.

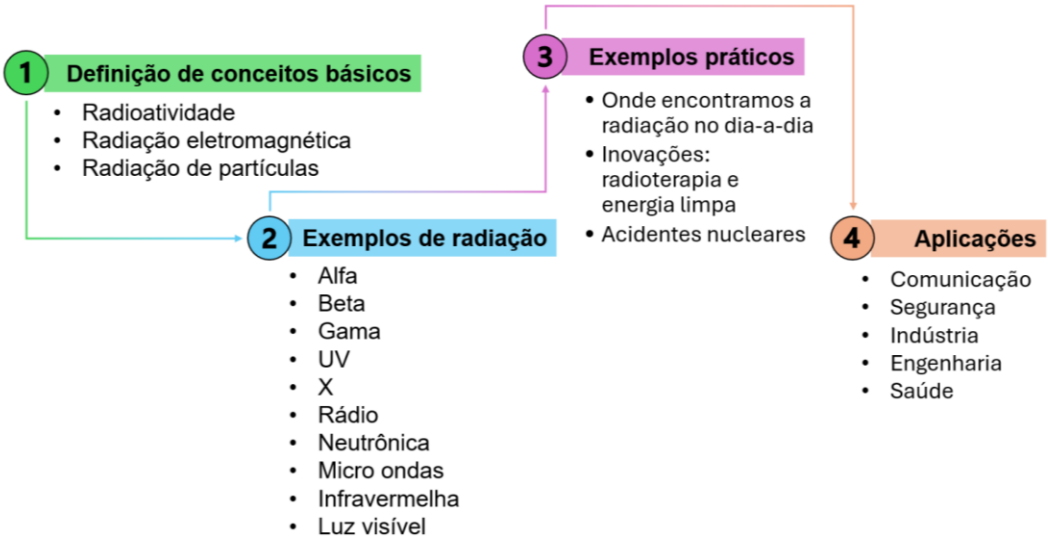
2. METODOLOGIA

O desenvolvimento do jogo de tabuleiro foi feito em duas etapas: i) revisão de conceitos básicos sobre o tema “Radiação”, atrelando ao desenvolvimento do tabuleiro; ii) desenvolvimento das peças do jogo por modelagem tridimensional e impressão 3D.

2.1 ESTUDO DE CONCEITOS BÁSICOS SOBRE RADIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO TABULEIRO

O estudo de conceitos básicos sobre radiação foi realizado utilizando artigos e livros sobre o tema, seguindo a organização demonstrada na Figura 1, a qual foi utilizada como base para criar a rota de conhecimentos apresentada nas casas do jogo.

Figura 1 – Organização dos temas abordados na revisão de literatura.



Fonte: Construção do autor.

Assim, as primeiras casas do jogo contam com a apresentação de conceitos básicos de radioatividade, seguindo para apresentação de diferentes tipos de radiação e seus exemplos práticos e, por fim, finaliza apresentando suas aplicações em diferentes ambientes.

A trilha do tabuleiro foi desenhada pelo autor, e as casas do tabuleiro foram escritas para abordar de maneira simplificada os principais destaques identificados durante a revisão de conceitos.

2.2 MODELAGEM TRIDIMENSIONAL E IMPRESSÃO 3D

As peças do jogo foram modeladas utilizando a ferramenta gratuita *Tinkercad* (“*Tinkercad* | *From mind to design in minutes*”, 2024), onde buscamos desenvolver peões com base no símbolo da Radioatividade.

A impressão 3D das peças foi realizada pela manufatura aditiva de poliácido lático (PLA), filamento termoplástico biodegradável e produzido a partir de fontes renováveis, o qual é indicado para impressão de peças semelhantes. Os parâmetros de impressão utilizados foram: temperatura do bico extrusor de 200ºC, temperatura da mesa de impressão: 60ºC, preenchimento hexagonal: 20% e sem a necessidade de suportes, uma vez que o modelo foi impresso em duas partes com encaixe.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

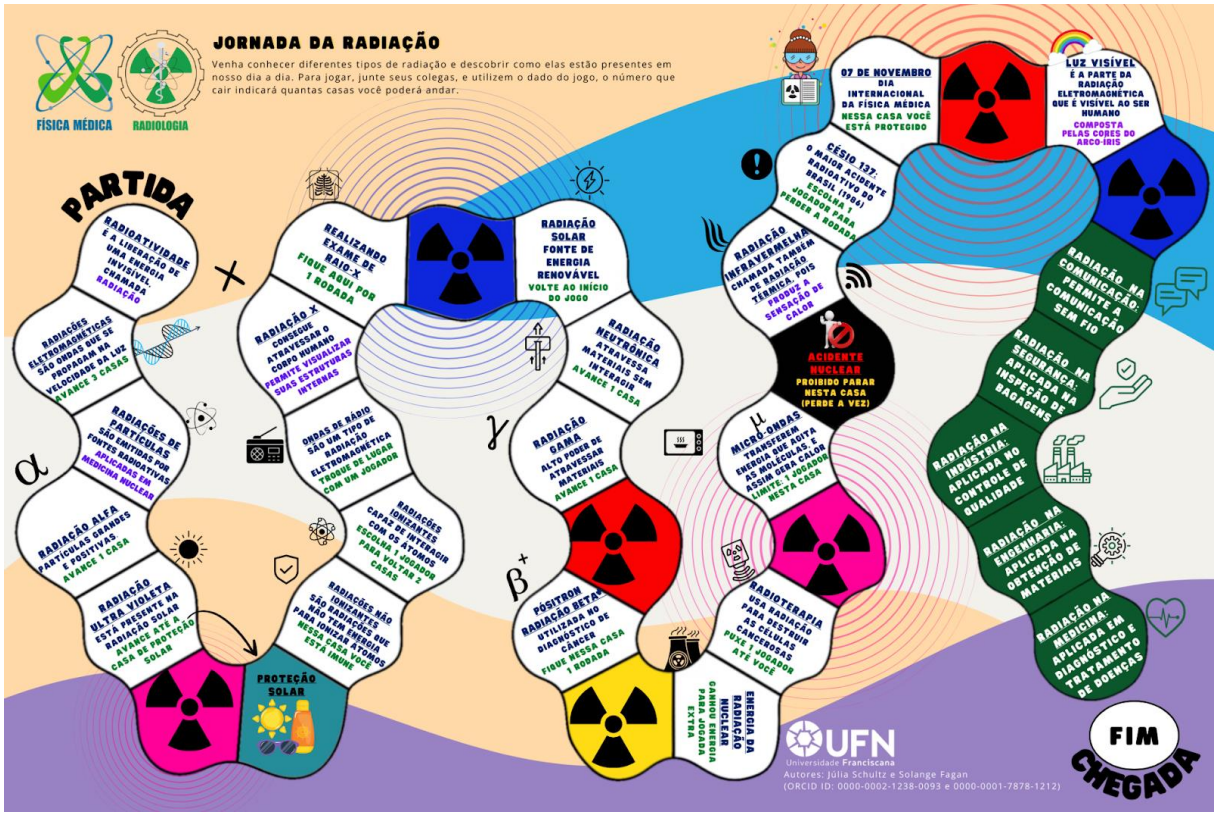
Os conceitos a serem abordados no jogo seguiram a ordem disposta na figura 1, portanto, o jogador é primeiramente apresentado a definições e conceitos básicos de radiação, seguindo para casas interativas de aplicações práticas, curiosidades, e por fim é apresentado a diferentes campos de aplicação.

Os conceitos básicos contam com a identificação dos termos Radiação, suas fontes (Radiação eletromagnética ou Radiação de partículas), sua classificação (Radiação Ionizante ou Radiação Não-Ionizante), entre outros. A abordagem de aplicações são casas mais interativas, onde o jogador é obrigado a ficar uma rodada sem jogar, pois está “realizando exame de Raio X”, ou é indicado a ir para a casa de

"Proteção solar" para se proteger da radiação UV, na tentativa de tornar mais lúdica e pessoal a interação do jogador com os tipos de radiação. Já as curiosidades contam com informações sobre o dia do Físico Médico, comemorado no dia 07 de novembro, e o acidente radioativo de césio-137, que ocorreu em terras brasileiras. Por fim, as aplicações buscam mostrar que a radiação pode ser aplicada nos setores de comunicação, segurança, indústria, engenharia e medicina.

A trilha do jogo de tabuleiro foi impressa e testada pelos participantes do trabalho, a trilha encontra-se na Figura 2.

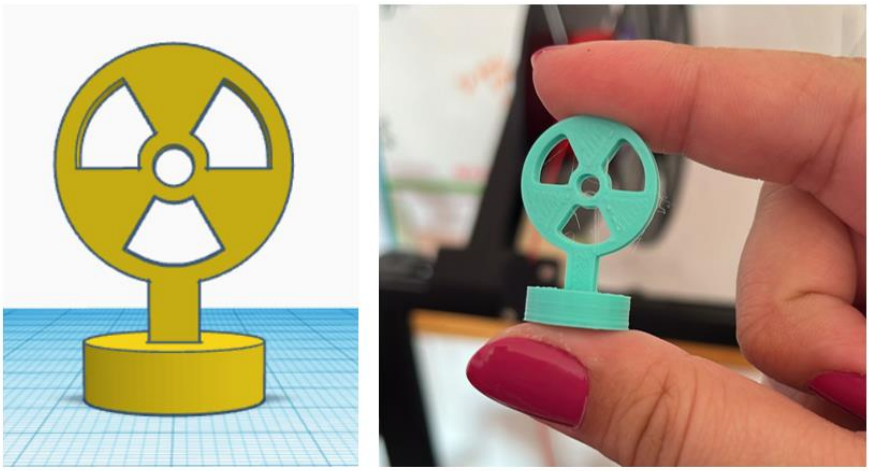
Figura 2 - Tabuleiro finalizado "Radiação descomplicada: o jogo".



Fonte: Autoria própria.

As peças do tabuleiro apresentam, aproximadamente, as dimensões 20 mm de altura, 28mm de largura, e 17 mm de espessura, e podem ser conferidas na Figura 3. O dado do jogo também foi modelado, limitando os valores do dado entre 1 e 3, para aumentar as chances do jogador de cair em diversas casas do jogo antes de chegar ao final do tabuleiro.

Figura 3 – Modelagem tridimensional e impressão 3D de uma peça do tabuleiro.



Fonte: Autoria própria.

O jogo foi previamente aplicado na Campus Party em Brasília – DF, durante a I Olímpiada de Ciência e Tecnologia Nuclear onde foi possível validar o sucesso do trabalho desenvolvido e avaliar as melhorais a serem aplicadas nas próximas edições.

4. CONCLUSÃO

O trabalho desenvolvido cumpriu seu objetivo de desenvolver um jogo de tabuleiro com a temática de Radiação, onde são abordados conceitos básicos, curiosidades e aplicações. A ferramenta destina-se a auxiliar, de maneira lúdica e interativa, no ensino da Radioatividade. As metodologias escolhidas foram suficientes para o desenvolvimento do jogo completo, resultando em um tabuleiro e peças atrativas para os estudantes. Destacamos que existe a necessidade de desmistificar o tema, tratando-o de forma leve e trazendo-o ao nosso cotidiano, para aliviar o medo atrelado à radiação, tendo em vista a enorme variedade de benefícios possíveis com o uso da ciência nuclear.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

REFERÊNCIAS

DOS SANTOS, B. C. et al. REnCiMa - Revista de Ensino de Ciências e Matematica. **Na Trilha Da Radiação: A Produção De Um Jogo Pedagógico A Partir Da Prática Como Componente Curricular**, v. 11, n. 5, p. 132–1455, 2020.

GOMBRADE, R.; SILVA, L. L. D. S. CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO CICLO BÁSICO SOBRE CONCEITOS DE RADIAÇÃO E RADIOATIVIDADE. **Revista Valore**, v. 6, p. 1481–1490, 14 jul. 2021.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. **What is Radiation?** Text. Disponível em: <https://www.iaea.org/newscenter/news/what-is-radiation>. Acesso em: 16 ago. 2024.

OKUNO, Emico. **Radiação:** efeitos, riscos e benefícios. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 14 jul 2024.

RODRIGUES, B. O. S. et al. **RadiAção: um recurso didático para o ensino da ciência nuclear e suas tecnologias no ensino básico**. Anais do 20º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ Pernambuco). **Anais**... Em: 20º ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. Recife, Pernambuco: Even3, 2021. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ENEQPE2020/245350>. Acesso em: 16 ago. 2024

Tinkercad | From mind to design in minutes. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>. Acesso em: 11 set. 2023.