Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

CORRIDA RADIOATIVA: O USO DE ATIVIDADES LÚDICAS PARA O ENSINO DA FÍSICA DAS RADIAÇÕES E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

RADIOACTIVE RACE: THE USE OF PLAYFUL ACTIVITIES FOR TEACHING RADIATION PHYSICS AND RADIOLOGICAL PROTECTION

CARRERA RADIACTIVA: EL USO DE ACTIVIDADES LÚDICAS PARA ENSEÑAR RADIACIÓN FÍSICA Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Stefany Cristini Campos Alves
Graduanda em farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
Email: stefany.alves@ics.ufpa.br

Vitória Giovana de Sousa Oliveira
Graduada em Biomedicina, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: vitória.oliveira@ics.com.br

Ewerton Carvalho de Souza
Professor, Universidade Federal Rural da Amazônia
E-mail: ewertoncarvalho@ufra.edu.org.br

Antonio dos Santos Silva
Professor, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: ansansil@ufpa.br

Recebido: 20/03/2025 – Aceito: 26/04/2025

RESUMO
O ensino da física das radiações enfrenta desafios devido à complexidade dos conceitos e à necessidade de compreender medidas de proteção radiológica, tornando essencial a adoção de metodologias ativas, como jogos educativos, para promover uma aprendizagem mais significativa e engajadora. Nesse contexto, este estudo apresenta um jogo de tabuleiro interativo desenvolvido para auxiliar na assimilação de conceitos sobre radiação ionizante e normas de segurança, integrando desafios e eventos que estimulam a aplicação prática do conhecimento teórico. Através de uma revisão de literatura, são discutidos os benefícios do ensino lúdico, como o aumento do engajamento dos estudantes, a facilitação da aprendizagem significativa e o estímulo ao desenvolvimento cognitivo e colaborativo.
Palavras-chave: Aprendizagem, Jogos, Ensino de Física

ABSTRACT
Teaching radiation physics faces challenges due to the complexity of concepts and the need to understand radiological protection measures, making it essential to adopt active methodologies, such as educational games, to promote more meaningful and engaging learning. In this context, this study presents an interactive board game developed to assist in the assimilation of concepts about ionizing radiation and safety standards, integrating challenges and events that encourage the practical application of theoretical knowledge. Through a literature review, the benefits of playful teaching are discussed, such as increased student engagement, facilitation of meaningful learning, and stimulation of cognitive and collaborative development.
Keywords: Learning, Games, Teaching Physics

RESUMEN

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

La enseñanza de la física de las radiaciones enfrenta desafíos debido a la complejidad de los conceptos y la necesidad de comprender las medidas de protección radiológica, por lo que es esencial adoptar metodologías activas, como los juegos educativos, para promover un aprendizaje más significativo y atractivo. En este contexto, este estudio presenta un juego de mesa interactivo desarrollado para ayudar en la asimilación de conceptos sobre radiaciones ionizantes y normas de seguridad, integrando desafíos y eventos que fomenten la aplicación práctica de los conocimientos teóricos. A través de una revisión de la literatura, se discuten los beneficios de la enseñanza lúdica, como aumentar la participación de los estudiantes, facilitar el aprendizaje significativo y estimular el desarrollo cognitivo y colaborativo.
Palabras clave: Aprendizaje, Juegos, Enseñanza de la Física.

1. INTRODUÇÃO

O ensino da física das radiações e da proteção radiológica apresenta desafios importantes devido à complexidade e abstração dos conceitos envolvidos. A necessidade de compreender princípios físicos, efeitos biológicos da radiação e normas de segurança exige metodologias que tornem o aprendizado mais acessível e envolvente (De Lucena *et al.*, 2017).

Nesse contexto, estratégias inovadoras, como os jogos educacionais, surgem como alternativas para facilitar a assimilação do conteúdo. Essas ferramentas promovem um ambiente de aprendizagem interativo, estimulando a participação ativa dos alunos (De Castro; De Malta Tredezine, 2014).

Nesse sentido, ensino lúdico favorece a construção do conhecimento ao permitir que os estudantes associem teoria e prática de maneira mais intuitiva. Diversos estudos demonstram que abordagens lúdicas no ensino resultam em maior engajamento e motivação dos estudantes. A experiência prática fornecida por essas atividades reforça a compreensão conceitual, favorecendo a retenção do conteúdo a longo prazo (De Castro; De Malta Tredezine, 2014).

Martins (2020) afirma que o emprego de jogos não digitais (tabuleiros, cartas, dados etc.) estão cada vez mais sendo empregados e discutidos como recursos pedagógicos. Já Petri *et al*. (2018), citando Çiftci (2018) reporta que “[...] jogos educacionais não-digitais potencializam diversos benefícios, como o aumento da eficácia da aprendizagem, aumento no interesse e motivação dos estudantes”.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi apresentar o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro simples, para o ensino da radiação ionizante e das normas de segurança radiológica. A proposta buscou demonstrar como o uso de metodologias

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

lúdicas pode não apenas facilitar a aprendizagem desses conceitos, mas também despertar maior interesse e engajamento dos alunos, promovendo uma compreensão mais aprofundada e dinâmica da temática.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. O ENSINO DE RADIAÇÃO E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

A radiação é a emissão e propagação de energia na forma de ondas eletromagnéticas ou partículas. No contexto da física e das ciências da saúde, a radiação ionizante refere-se a energia suficiente para remover elétrons dos átomos, podendo causar efeitos biológicos nos organismos vivos. Devido aos seus amplos usos na medicina, na indústria e na pesquisa, é essencial compreender seus princípios e adotar medidas para minimizar riscos. A proteção radiológica, nesse sentido, é o conjunto de normas, práticas e diretrizes destinadas a garantir a segurança de profissionais, pacientes e do meio ambiente contra os efeitos adversos da exposição à radiação ionizante (Okuno; Yoshimura, 2016).

O ensino da proteção radiológica apresenta desafios significativos, principalmente devido à complexidade dos conceitos envolvidos e à necessidade de articulação entre conhecimentos físicos, biológicos e normativos. A assimilação de temas como tipos de radiação, interação com a matéria, efeitos biológicos e princípios de proteção exige metodologias eficazes para facilitar a compreensão. No entanto, a natureza abstrata do conteúdo pode dificultar o aprendizado, tornando essencial a adoção de abordagens didáticas mais acessíveis e interativas (De Lucena *et al*., 2017)

Além da dificuldade conceitual, outro desafio relevante é a sensibilização dos alunos quanto à importância da segurança radiológica. A radiação ionizante, apesar de ser uma ferramenta indispensável em diversas áreas, representa riscos que devem ser rigorosamente controlados. Assim, o ensino não deve apenas transmitir conhecimento técnico, mas também desenvolver uma consciência crítica sobre a segurança e a responsabilidade no tratamento de fontes radiativas (De Lucena *et al*., 2017).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

2.2. LÚDICO COMO FERRAMENTA DE ENSINO

O termo **lúdico** refere-se a atividades que envolvem jogos, brincadeiras e elementos interativos com o objetivo de promover o aprendizado de forma prazerosa e estimulante. No contexto educacional, o lúdico é uma estratégia pedagógica que possibilita a construção do conhecimento por meio da experiência, tornando o processo de ensino mais dinâmico e significativo. Além de facilitar a assimilação de conteúdo, essa abordagem estimula o engajamento dos alunos, tornando-os participantes ativos da aprendizagem (Silva; Fernandes, 2020)

A aplicação de metodologias lúdicas no ensino possibilita que os alunos relacionem teoria e prática de maneira mais intuitiva. Em vez de uma abordagem puramente expositiva, os alunos são incentivados a resolver desafios e aplicar os conceitos aprendidos em situações práticas e interativas. Isso contribui para a fixação do conhecimento e melhoria da compreensão de temas complexos, tornando o aprendizado mais acessível e envolvente (Rigatt; Cemin, 2021).

Além do aspecto cognitivo, o aprendizado lúdico favorece o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como cooperação, resolução de problemas e criatividade. Em jogos educativos, por exemplo, os alunos trabalham em equipe, tomando decisões estratégicas e enfrentando desafios que estimulam o pensamento crítico. Dessa forma, essa abordagem não apenas aprimora o aprendizado individual, mas também fortalece a troca de conhecimento e a construção coletiva do saber (Rigatt; Cemin, 2021).

2.3. O ENSINO LÚDICO NO APRENDIZADO DE FÍSICA

O ensino de Física desempenha um papel fundamental na compreensão das questões naturais e no desenvolvimento do pensamento científico. Como disciplina que aborda conceitos como movimento, energia, eletricidade e radiação, a Física está presente em diversas áreas do conhecimento e tem grande impacto na vida cotidiana. No entanto, a forma como é ensinada influencia diretamente o interesse e a assimilação dos conteúdos pelos alunos. Uma abordagem tradicional, muitas vezes baseada em reflexões teóricas e resoluções de problemas matemáticos, pode

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

dificultar a conexão dos estudantes com os conceitos e limitar seu envolvimento na disciplina (Moreira, 2021)

Apesar de sua relevância, a Física é frequentemente considerada uma das questões mais difíceis pelos alunos. Dentre os principais desafios no ensino dessa disciplina estão a alta carga de abstração, a necessidade de domínio matemático e a dificuldade em visualizar os estudos específicos. Além disso, a falta de contextualização dos conteúdos com situações do dia a dia pode contribuir para a desmotivação dos estudantes, tornando o aprendizado menos significativo. Outro fator que impacta o ensino de Física é a limitação de recursos didáticos interativos, o que dificulta a experimentação prática e a fixação dos conceitos (Pereira *et al*., 2009).

Nesse cenário, o ensino lúdico surge como uma alternativa inovadora para superar essas dificuldades e tornar a aprendizagem da Física mais acessível e interessante. O uso de jogos, simulações, experimentos interativos e desafios permite que os alunos participem ativamente do processo de construção do conhecimento, transformando o aprendizado em uma experiência mais dinâmica e envolvente. Essas metodologias estimulam a curiosidade, facilitam a compreensão de conceitos abstratos e promovem um ensino mais significativo, aproximando os estudantes da realidade das ciências físicas (Pereira *et al*., 2009).

2.4 BENEFÍCIOS DOS JOGOS DE TABULEIRO PARA FIXAÇÃO DE CONCEITOS

Os jogos de tabuleiro são ferramentas pedagógicas eficazes no processo de ensino e aprendizagem, especialmente no ensino de disciplinas que apresentam alto grau de abstração, como a Física. Esses jogos apresentaram uma abordagem interativa e dinâmica, permitindo que os alunos aprendam de forma mais envolvente e participativa. A ludicidade presente nos jogos favorece a assimilação do conteúdo ao transformar o aprendizado em uma experiência prática, estimulando o julgamento lógico e a tomada de decisões (Pereira *et al*., 2009).

Um dos principais benefícios dos jogos de tabuleiro no ensino é a **fixação de conceitos**. A repetição de desafios e a necessidade de aplicar conhecimentos para avançar no jogo reforçam o aprendizado de maneira intuitiva e natural. Além disso, os jogos permitem que os alunos cometam erros e aprendam com eles, sem a pressão

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

das avaliações tradicionais, promovendo um ambiente de aprendizagem mais leve e motivador. Essa abordagem contribui para a retenção do conhecimento e a construção de conexões mais sólidas entre teoria e prática (Martins, 2020)

Jogos educativos estimulam o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade, além de promoverem o trabalho em equipe e a comunicação eficaz. A interação entre os jogadores favorece a troca de conhecimento, tornando o aprendizado mais colaborativo e menos individualizado. Dessa forma, os alunos não apenas fixam os conceitos treinados, mas também desenvolvem competências essenciais para sua formação acadêmica e profissional (Martins, 2020)

2.5. DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO SUPERIOR.

A implementação de jogos no ensino superior, embora promissora, apresenta uma série de **desafios** que precisam ser superados para garantir seu sucesso. Muitas vezes, os jogos exigem ajustes no planejamento de aulas, e os professores precisam estar bem-preparados para equilibrar as atividades lúdicas com o conteúdo teórico tradicional (Rodrigues; Cerretta, 2021). Além disso, a resistência de alguns educadores ao uso de novas metodologias pode ser uma barreira, especialmente para aqueles acostumados com métodos de ensino mais eficientes.

Outro desafio importante é a **falta de recursos e infraestrutura** nas instituições de ensino superior. A implementação de jogos educativos frequentemente demanda investimentos em materiais, tecnologia e tempo para desenvolvimento e adaptação. Em algumas instituições, pode ser difícil viabilizar esses recursos devido às limitações orçamentárias. Além disso, a necessidade de capacitar professores para o uso dessas novas ferramentas pedagógicas pode representar um custo adicional significativo (Vitor *et al*., 2024).

Apesar de que ainda não seja muito empregado jogos no ensino superior, principalmente em disciplinas ligadas às ciências exatas e naturais, como a física, no Quadro 1 são apresentados alguns trabalhos que introduziram jogos didáticos em aula de Física.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

Quadro 1. Exemplos de trabalhos com jogos didáticos em salas de aula na educação superior

Título do trabalho	Autor(es)	Ano
USO DO LÚDICO PARA O ENSINO E APRENDIZADO DE FÍSICA (HIDROSTÁTICA) NO ENSINO SUPERIOR.	Leandro *et al*.	2024
Jogos didáticos digitais: recursos para estimular o ensino e a aprendizagem de Física.	Berquo e Santos	2020
Jogos para o ensino de Física.	Esmeraldo, Lima e Cavalcante Neto	2021
Elaboração de um jogo didático de biofísica como ferramenta de aprendizado e motivação para acadêmicos do curso de medicina.	Machado *et al*.	2021

Fonte: Os autores (2025).

Ao superar os desafios e explorar as oportunidades, os jogos podem se tornar uma ferramenta poderosa no ensino superior. É necessário, porém, um esforço conjunto das instituições de ensino, dos educadores e dos alunos para integrar de maneira eficaz as metodologias lúdicas ao currículo acadêmico, garantindo que elas complementem e potencializem o aprendizado de forma equilibrada e significativa.

3.1 CONFECÇÃO DO JOGO

O jogo didático elaborado no presente trabalho apresenta as seguintes partes componentes: um tabuleiro; um conjunto de cartas; um conjunto de pinos e um dado.

O tabuleiro do jogo "**Corrida Radioativa"** foi desenvolvido a partir de uma arte original criada no aplicativo *Canva*, tomando como referência o formato do tabuleiro do jogo *Ludo*. A personalização incluiu cores vibrantes e elementos gráficos relacionados à radioatividade. Após a finalização do design, a imagem foi impressa em papel fotográfico no tamanho A4. Para garantir maior durabilidade e firmeza, a impressão foi fixada sobre uma superfície de papelão, recortada no tamanho 21,0 cm por 20,5 cm (Figura 1), e colada com cola de isopor.

As cartas do jogo foram divididas em três categorias: cartas de proteção, cartas de desafio e cartas de perigo, cada categoria possuindo 10 cartas, totalizando um conjunto de 30 cartas (Figura 2). Assim como o tabuleiro, as artes das cartas foram desenvolvidas no *Canva*. Para a confecção física, pequenos retângulos de papelão (provenientes da mesma caixa utilizada para o tabuleiro) foram recortados em uma área retangular de 5,0 cm por 8,0 cm (Figura 3) e receberam as imagens impressas em ambas as faces, utilizando cola de isopor para fixação.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

Figura 1. Visualização do tabuleiro já pronto



Fonte: Autoras (2025).

Para armazenar as cartas do jogo, uma caixa feita de papel cartão de cor branca foi elaborada com dimensões de 5,5 cm x 9,0 cm x 3,5 cm, conforme mostra a Figura 4.

As peças dos jogadores foram confeccionadas a partir de pequenos cones de papelão, totalizando 16 unidades (4 para cada cor). As cores escolhidas para representar os jogadores foram: roxo, vermelho, verde e amarelo. Cada peça recebeu o mesmo material que foi utilizado para fazer o tabuleiro do jogo e com ajuda de uma régua foi medido um cone de 1,00 cm por 3,75 cm (Figura 5), que foi pintada manualmente para garantir melhor acabamento. Além das peças, o jogo conta com um dado comum, com faces enumeradas de 1 a 6, com medidas de 1,0 cm por 1,0 cm (Figura 5) para a movimentação no tabuleiro.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

Figura 2. Observação das cartas do jogo (vista frontal)



Fonte: Autoras (2025).

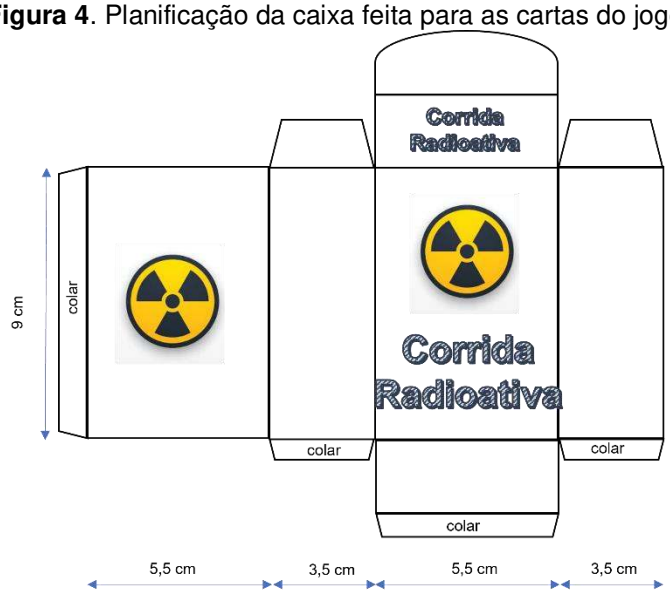
Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

Figura 3. Observação dos três conjuntos de cartas do jogo (verso das cartas)



Fonte: Os autores (2025).

Figura 4. Planificação da caixa feita para as cartas do jogo



Fonte: Os autores (2025).

Figura 5. Visualização das peças



Fonte: Os autores (2025).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

A Figura 6 apresenta uma visualização geral de todo o jogo, mostrando tabuleiro, cartas, pinos e dado utilizado.

Figura 6. Visualização geral do jogo



Fonte: Autoras (2025).

3.2 REGRAS DO JOGO

O objetivo estratégico do presente jogo é atravessar o tabuleiro com os quatro pinos da sua cor, saindo da área contaminada pela radioatividade e chegando à zona segura no centro do tabuleiro, utilizando um dado para prever a movimentação dos pinos ao longo das trilhas do tabuleiro.

Para iniciar o jogo, cada participante, entre dois e quatro, escolhe uma cor de pino: roxo; vermelho; verde e amarelo; e recebe quatro pinos correspondentes, que devem ser posicionados nas bases iniciais (área contaminada), indicadas pelas figuras nos quatro cantos do tabuleiro (Figura) e de cor correspondente as cores dos pinos.

Na sequência, as cartas de proteção, perigo e desafio devem ser embaralhadas e organizadas separadamente. E, então, a ordem de jogada de cada jogador é definida através do lançamento do dado: quem tirar o maior número começa.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

Depois de definida a ordem dos jogadores, estes se revezam lançando o dado e avançando o número de casas correspondente ao sorteado no dado lançado.

Para sair da base inicial, o jogador precisa tirar um **6** no dado. Quando isso acontecer, ele pode mover um de seus pinos para a primeira casa de sua trilha. Caso já tenha um pino em jogo, pode escolher entre avançá-lo ou colocar outro pino em campo.

Após sair da base, os pinos devem percorrer o tabuleiro até alcançar a zona segura no centro.

Se um pino cair na mesma casa que outro, há um *desafio radioativo*! O pino que chegou por último desafia o que já estava lá, pegando aleatoriamente uma Carta de Desafio e lendo para o seu oponente. Se acertar, o pino adversário volta 5 casas; se errar, o desafiante recua 3 casas. Porém pinos da mesma cor podem compartilhar uma casa sem penalidade.

Ao longo do tabuleiro do jogo existem três tipos de casas especiais, a saber: **Casas de proteção** que permitem ao jogador pegar uma Carta de Proteção, que pode ser usada futuramente para benefício próprio; **Casas de perigo** que obriga o jogador a comprar uma Carta de Perigo, que pode resultar em atrasos na jornada devido à exposição radioativa; e **Casa de extremo** risco que faz com que o pino volte diretamente para a área inicial contaminada.

Para entrar na zona segura (o centro do tabuleiro, Figura 5), o jogador precisa tirar o número exato no dado, sendo que o primeiro jogador a levar todos os quatro pinos para a zona segura vence o jogo.

3.3. TESTAGEM DO JOGO

Conforme Lozza e Rinaldi (2017) e Leandro *et al*. (2024), ao se propor empregar jogos didáticos em classe, deve-se ter em mente 4 cuidados importantes devem ser considerados, sendo que o primeiro é a testagem prévia do material didático para que se evite surpresas não agradáveis na hora de sua aplicação em sala de aula. Assim, após a construção de todas as peças e elaboração de todas as regras, o jogo didático elaborado foi testado com alunos de uma turma da disciplina Bases de Física e Química Aplicadas à Farmácia, do segundo semestre do curso de Farmácia

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

da UFPA, para avaliá-lo em termos de suas regras, qualidade do material, dentre outros aspectos, se valendo de uma Ficha de Avaliação, dada na Figura 7.

Figura 7. Ficha de avaliação prévia do jogo

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PRÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE FARMÁCIA

FICHA DE AVALIAÇÃO

JOGO DIDÁDICO: **Corrida Radioativa: O Uso de Atividades Lúdicas Para o Ensino da Física das Radiações e Proteção Radiológica**

Você está sendo convidado a avaliar de forma voluntária o jogo didático "Corrida Radioativa: O Uso de Atividades Lúdicas Para o Ensino da Física das Radiações e Proteção Radiológica", elaborado por uma equipe de alunos da disciplina Bases de Química e Física Aplicadas à Farmácia (Física), com a finalidade principal de contribuir para o aperfeiçoamento do instrumento didático elaborado. Se aceita participar desta avaliação, por favor assine seu nome na linha abaixo e responda as perguntas seguintes.

---
assinatura

Perguntas

1- Qual sua faixa etária?
[ ] menos de 20 anos; [ ] 20 a 24 anos [ ] 25 a 29 anos
[ ] 30 a 34 anos [ ] 35 a 39 anos [ ] 40 a 44 anos
[ ] 45 a 49 anos [ ] 50 anos ou mais.

2- Qual seu sexo? [ ] Masculino [ ] Feminino

3- Qual seu vínculo com a Instituição?
[ ] aluno de graduação (farmácia)
[ ] aluno de graduação (não farmácia) Qual curso? _____
[ ] Professor (farmácia)
[ ] Professor (não farmácia). Qual curso? _____
[ ] Outro. Qual? _____

4- Para cada pergunta do quadro abaixo, atribua uma nota de 0 a 10.

Pergunta	Nota atribuída										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Que nota você daria para a clareza das regras do jogo?											
Que nota você daria para o aspecto visual do jogo?											
Que nota você daria para a clareza das perguntas do jogo?											
Que nota você daria para a dificuldade das perguntas do jogo?											
Que nota você daria para dinâmica geral do jogo?											

5- Você gosta de jogos de tabuleiro? [ ] Sim [ ] Não

6- Você recomendaria este jogo como uma forma de aprendizagem? [ ] Sim [ ] Não.

Sugestões (opcional):
_____
_____
_____

Fonte: Os autores (2025).

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação de metodologias lúdicas no ensino da Física das Radiações demonstrou ser uma estratégia eficiente para tornar o aprendizado mais dinâmico e acessível. A implementação do jogo de tabuleiro "**Corrida Radioativa**" proporcionou aos estudantes um ambiente de aprendizagem interativo, no qual conceitos teóricos sobre radiação ionizante e proteção radiológica puderam ser assimilados de forma mais intuitiva.

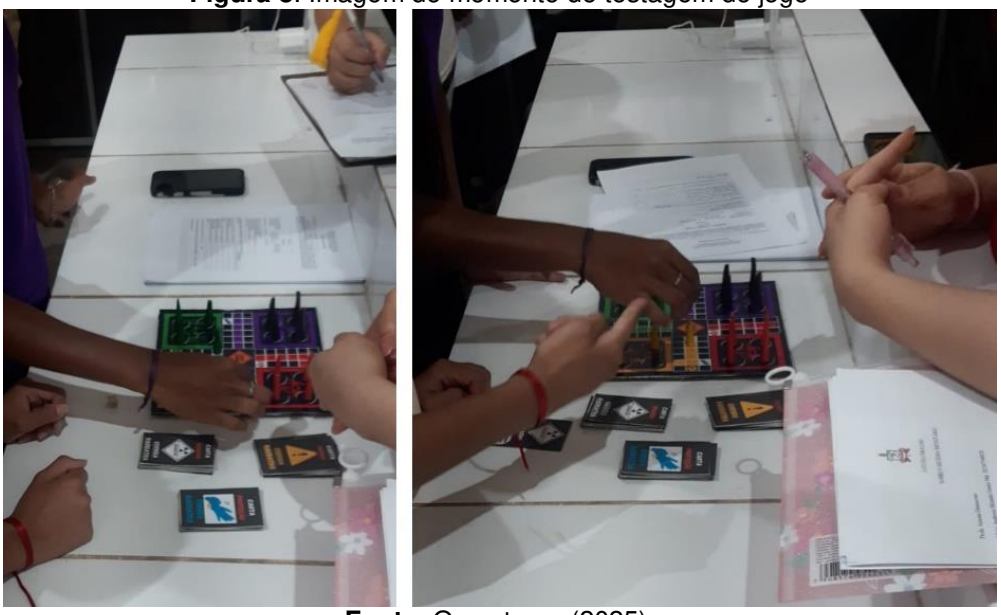
A experiência prática evidenciou que os participantes que interagiram com o jogo apresentaram maior retenção dos conteúdos em comparação àqueles que utilizaram exclusivamente métodos tradicionais. Esse resultado reforça a ideia de que a aprendizagem ativa estimula o envolvimento dos alunos, tornando o processo mais motivador e significativo. Além disso, a natureza competitiva e colaborativa do jogo incentivou a participação ativa, despertando o interesse pela disciplina e reduzindo a percepção de dificuldade associada ao tema.

Outro aspecto relevante foi a possibilidade de contextualização dos conteúdos abordados. Ao integrar desafios relacionados à radiação e suas aplicações, o jogo favoreceu a associação entre teoria e prática, permitindo que os alunos compreendessem não apenas os fundamentos físicos, mas também a importância da segurança radiológica. Essa abordagem facilitou a construção de um conhecimento mais sólido, promovendo uma melhor assimilação dos princípios de proteção contra radiação.

Durante a testagem do jogo (Figura 8), observou-se que a dinâmica inspirada no tabuleiro Ludo, combinada com perguntas interativas, tornou a experiência envolvente e estimulante. As cartas de desafio adicionaram um elemento educativo fundamental, incentivando a aplicação dos conceitos aprendidos e favorecendo o pensamento crítico na resolução das questões propostas.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

Figura 8. Imagem do momento de testagem do jogo



Fonte: Os autores (2025).

Quanto ao perfil dos 26 avaliadores do jogo elaborado, 65,38 % eram do sexo feminino; com distribuição de faixa etária dada na Tabela 1, onde se percebe que 96,2 % deles são jovens, com idade abaixo de 30 anos, sendo que 100 % deles eram alunos da turma (alunos de graduação em farmácia).

Tabela 1. Distribuição de faixa etária dos avaliadores

Faixa Etária (anos)	Avaliadores	Percentual
< 20	13	50,0
[20; 24]	12	46,2
[25; 29]	1	3,8
[30; 34]	0	0,0
[35; 39]	0	0,0
[40; 44]	0	0,0
[45; 49]	0	0,0
≥ 50	0	0,0
Total	**26**	**100,0**

Fonte: Os autores (2025).

Ao responderem às perguntas do item 4 da ficha de avaliação (Figura 7), os avaliadores atribuíram notas de zero (0) a dez (10) para cada uma das cinco perguntas, sendo a pergunta “Que nota você daria para a clareza das regras do jogo?” considerada como a pergunta 4.1, a pergunta “Que nota você daria para o aspecto visual do jogo?”, considerada como a pergunta 4.2, e assim sucessivamente. Os resultados encontrados estão na Tabela 2.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

As regras do jogo foram consideradas como sendo claras, pois 100 % dos avaliadores atribuíram nota acima de sete (7) para a pergunta 4.1 (Que nota você daria para a clareza das regras do jogo?), e com bom aspecto visual, pois 100 % dos avaliadores atribuíram nota superior a sete (7) para a pergunta 4.2 (Que nota você daria para o aspecto visual do jogo?).

Tabela 2. Distribuição de notas atribuídas às perguntas do item 4 da ficha de avaliação

Nota	Perguntas				
Atribuída	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
0	0	0	0	4	0
1	0	0	0	2	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0
4	0	0	0	4	0
5	0	0	0	3	0
6	0	0	0	2	0
7	0	1	1	3	1
8	3	0	1	2	1
9	4	0	3	2	1
10	19	25	21	3	23

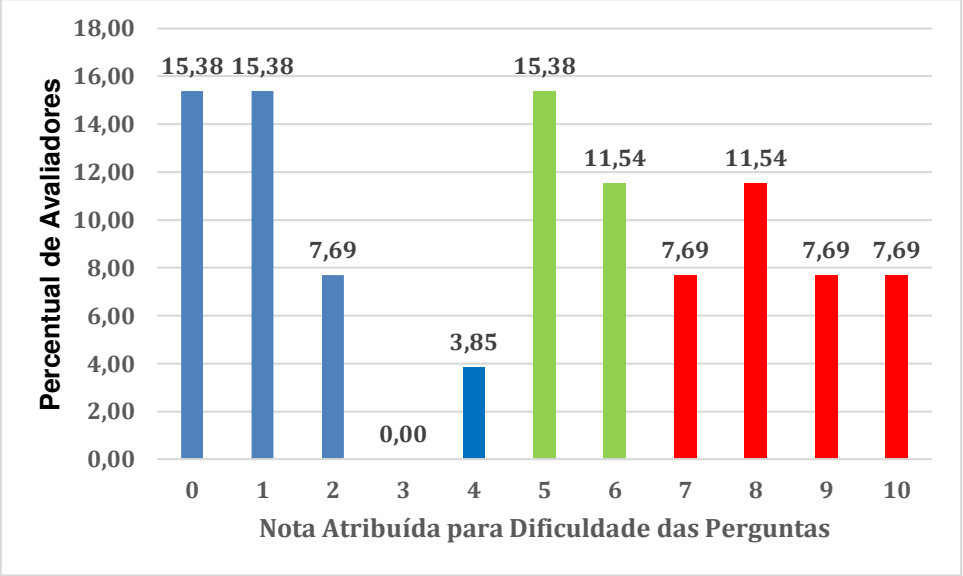
Fonte: Os autores (2025).

Em termos de clareza das perguntas (pergunta 4,3; “Que nota você daria para a clareza das perguntas do jogo?”), essas foram consideradas como sendo claras, pois houve uma atribuição de nota igual ou superior a sete (7) por todos os avaliadores.

A dificuldade das perguntas do jogo foi avaliada através da pergunta 4.4 da ficha avaliativa (Figura 7), sendo que houve uma ampla variação de resultado, entre nota zero e dez, o que melhor se verifica na Figura 9. Três (11,54 %) avaliadores atribuíram nota dez, indicando serem as perguntas muito difíceis, ao passo que para 42,30 % dos avaliadores as perguntaram eram fáceis (notas de zero a quatro). Todavia, ao serem perguntados sobre que nota dariam ao jogo (pergunta 4.5), 100 % deram notas aprovativas (entre 7 e 10), indicando sua aceitação como mecanismo didático.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

Figura 9. Distribuição de notas sobre a dificuldade das perguntas do jogo



Fonte: Os autores (2025).

Todos os avaliadores declaram gostar de jogos e recomendariam o jogo elaborado, mas quando solicitados a opinar livremente sobre o jogo, alguns avaliadores deram as opiniões contidas no Quadro 2.

Quadro 2. Opiniões dos avaliadores sobre o jogo elaborado

Sugestões ou opiniões
1. "Por tempo nas perguntas com cálculo"
2. "Regra das cartas de perigo deveriam voltar o pino à base"
3. "Adicionar um manual"
4. "Fonte confusa para ler"
5. "A dinâmica das perguntas, visto que em poucas vezes as perguntas relacionadas ao jogo são realizadas"

Fonte: Os autores (2025).

A sugestão de estipular um tempo faz sentido, pois as vezes, o participante levou muito tempo para responder, deixando o jogo muito lento, sendo, então, pensado em uma nona regra: Responder em um tempo máximo de 2 minutos, cronometrado pelo juiz do jogo. Todavia, a sugestão 2, de voltar ao início do jogo iria na contramão em termos de diminuição da duração do jogo que deve se adequar a um tempo compatível de sala de aula.

Quanto a sugestão de elaboração de um manual, seria bom o jogo vir acompanhado de um manual com todas as regras nele redigidas.

A quarta sugestão pode ser considerada se aumentando o tamanho da fonte e, por consequência o tamanho das cartas. Ao passo que a sugestão 5 pede para uma

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3731

maior repetição de perguntas ao longo do jogo, mas isso pode ocorrer com a aplicação do jogo em maior número de partidas.

Os resultados obtidos corroboram a eficácia do ensino lúdico como ferramenta pedagógica. A introdução de jogos educativos no ensino de Física não apenas facilita a compreensão de conteúdos complexos, mas também promove uma experiência de aprendizado mais envolvente e participativa. Apesar dos desafios inerentes à implementação dessa metodologia no ensino superior, os benefícios observados indicam que a gamificação pode ser um recurso valioso para tornar a aprendizagem mais acessível e eficaz.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de atividades lúdicas no ensino da Física das Radiações e da Proteção Radiológica demonstrou ser uma estratégia eficaz para a fixação de conceitos competitivos.

O desenvolvimento e a aplicação do jogo de tabuleiro **"**Corrida Radioativa" proporcionam um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo, favorecendo o engajamento dos alunos e estimulando a aprendizagem ativa. Além disso, a proposta lúdica permitiu que os estudantes associassem teoria e prática de maneira intuitiva, contribuindo para uma compreensão mais significativa do conteúdo.

O caráter desafiador e colaborativo do jogo incentivou a participação ativa, tornando o aprendizado mais envolvente e diminuindo a percepção de dificuldade da disciplina. Desta forma, confirma-se a relevância da ludicidade como ferramenta pedagógica para a melhoria do ensino de Física.

Apesar dos benefícios oferecidos, a implementação de jogos educativos ainda enfrenta desafios, como a adaptação ao currículo acadêmico e a necessidade de capacitação para o uso dessa metodologia.

A testagem da atividade lúdica serviu para vislumbrar possíveis “falhas” em regras ou melhorias da atividade, via opiniões de jogadores que não são os próprios elaboradores da atividade.

No entanto, a adoção de abordagens inovadoras no ensino superior mostra-se essencial para tornar o aprendizado mais acessível, inclusivo e motivador. A

integração de recursos lúdicos pode contribuir significativamente para a construção do conhecimento de forma mais eficaz e prazerosa.

Portanto, este estudo reforça a importância de metodologias ativas no ensino de Física, destacando os jogos como uma alternativa viável para aprimorar a experiência educacional. A continuidade de pesquisas sobre o impacto do ensino lúdico, aliada à ampliação do uso de jogos didáticos, pode trazer novas práticas pedagógicas, promovendo um ensino mais dinâmico e simultâneo às necessidades dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BERQUO, F. R.; SANTOS, L. G. A. dos. Jogos didáticos digitais: recursos para estimular o ensino e a aprendizagem de Física. ***Revista Educação Pública***, v. 20, nº 43, 2020. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/43/jogos-didaticos-digitais-recursos-para-estimular-o-ensino-e-a-aprendizagem-de-fisica.

DE CASTRO, D. F.; DE MALTA TREDEZINI, A. L.. A importância do jogo/lúdico no processo de ensino-aprendizagem. **Perquirere**, v. 1, n. 11, p. 166-181, 2014.

DE LUCENA, E. A. et al. Radiação ionizante, energia nuclear e proteção radiológica para a escola. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, v.5, n.1, 2017. **DOI:** https://doi.org/10.15392/bjrs.v5i1.215

ESMERALDO, N. F. de A.; LIMA, F. M. J. S. .; CAVALCANTE NETO, P. E. . Jogos para o ensino de Física. **Ensino em Perspectivas**, *[S. l.]*, v. 2, n. 2, p. 1–18, 2021. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/5337. Acesso em: 15 mar. 2025.

LEANDRO, J. F. M. et al.. **USO DO LÚDICO PARA O ENSINO E APRENDIZADO DE FÍSICA (HIDROSTÁTICA) NO ENSINO SUPERIOR**. In: Revolutionizing Learning: Innovative Approaches in Educational Sciences, Seven Editora, 2024. DOI: https://doi.org/10.56238/sevened2024.033-010.

LOZZA, R.; RINALDI, G. P. O USO DOS JOGOS PARA A APRENDIZAGEM NO ENSINO SUPERIOR. **Caderno PAIC**, *[S. l.]*, v. 18, n. 1, p. 575–592, 2017. Disponível em: https://cadernopaic.fae.edu/cadernopaic/article/view/264. Acesso em: 14 mar. 2025.

MACHADO, M. et al. Elaboração de um jogo didático de biofísica como ferramenta de aprendizado e motivação para acadêmicos . do curso de medicina. **Revista Brasileira**

de Ensino de Física, v. 43, e20210101, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0101.

MARTINS, T. J. E.. Avaliação de jogo de tabuleiro para apoio ao ensino de redes de computadores. **Trabalho de conclusão de curso**, 2020.

MOREIRA, M. A.. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20200451, 2021.

OKUNO, E.; YOSHIMURA, E. M.. **Física das radiações**. São Paulo: Oficina de textos, 2016.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D.. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. **Anais do VII ENPEC**, p.1-12, 2009.

PETRI, G. et al. **Benefícios dos Jogos Não-Digitais no Ensino de Computação**. [S.l.], 2018. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3481/3440. Acesso em: 12 fev. 2025.

RIGATTI, K.; CEMIN, A.. O papel do lúdico no ensino da matemática. **Revista Conectus: tecnologia, gestão e conhecimento**, v. 1, n. 1, p. 17-17, 2021.

RODRIGUES, A. de F.; CARRETTA, A. S. J.; GENTIL, V. K.. O lúdico como estratégia do processo de ensino-aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 82-87, 2021.

SILVA, K. de L.; FERNANDES, J. C. da C.. Metodologias Ativas e o Lúdico: possibilidades de práticas de leitura em salas de aula. **Research, Society and Development**, v.9, n.7, p.e122973694-e122973694, 2020. **DOI:** https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.3694.

VITOR, D. de M. et al. Utilização de jogos didáticos no ensino da física. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 7, p. e5776-e5776, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n7-139.