Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06, 20225
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

"DECAY": ESTRATÉGIA LÚDICA DE CARTAS APLICADAS AO ENSINO E APRENDIZAGEM DOS DECAIMENTOS RADIOATIVOS

"DECAY": A PLAYFUL STRATEGY OF CARDS APPLIED TO TEACHING AND LEARNING RADIOACTIVE DECAYS

"DECAY": ESTRATEGIA LÚDICA DE TARJETAS APLICADA A LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL DECAYAMIENTO RADIACTIVO

Ithauana Oliveira Gregório
Graduanda em farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: ithauana.gregorio@ics.ufpa.br

Giselle Farias Ferreira
Graduanda em farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: giselle.ferreira@ics.ufpa.br

Emilly Adryane Lima Rodrigues
Graduanda em farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: emillyrodrigues3009@gmail.com

Ewerton Carvalho de Souza
Doutor, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: ewerton.carvalho@edu.ufra.br

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

Recebido: 01/03/2025 – Aceito: 28/03/2025

RESUMO
O ensino de conceitos complexos da Física, como o decaimento radioativo, pode ser desafiador para estudantes. Neste contexto, o uso de jogos educativos se apresenta como uma ferramenta eficaz para tornar o aprendizado mais dinâmico e acessível. Este trabalho apresenta o "Decay", um jogo de cartas desenvolvido para auxiliar no ensino do decaimento radioativo. Inspirado no jogo Uno, o "Decay" utiliza mecânicas lúdicas para representar conceitos fundamentais da radioatividade, permitindo que os jogadores compreendam, de forma interativa, processos como os decaimentos alfa, beta e gama. O jogo foi desenvolvido com materiais acessíveis e um design pensado para facilitar sua aplicação em ambientes educacionais. A proposta visa estimular o raciocínio estratégico dos alunos e proporcionar uma aprendizagem significativa, tornando a assimilação dos conteúdos mais envolvente.
Palavras-chave: Aprendizagem Lúdica; Ensino de Física, Jogos Educativos, Lúdico no Ensino Superior.

ABSTRACT
Teaching complex concepts in Physics, such as radioactive decay, can be challenging for students. In this context, the use of educational games is an effective tool to make learning more dynamic and accessible. This paper presents "Decay", a card game developed to assist in teaching radioactive decay. Inspired by the game Uno, "Decay" uses playful mechanics to represent fundamental concepts of radioactivity, allowing players to understand, in an interactive way, processes such as alpha, beta and gamma decay. The game was developed with accessible materials and a design thought to facilitate its application in educational environments. The proposal aims to stimulate students' strategic reasoning and provide meaningful learning, making the assimilation of content more engaging.
Keywords: Playful Learning; Physics Teaching, Educational Games, Playful in Higher Education.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06, 20225
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

RESUMEN
Enseñar conceptos complejos de física, como la desintegración radiactiva, puede resultar un desafío para los estudiantes. En este contexto, el uso de juegos educativos se presenta como una herramienta eficaz para hacer el aprendizaje más dinámico y accesible. Este trabajo presenta "Decay", un juego de cartas desarrollado para ayudar en la enseñanza de la desintegración radiactiva. Inspirado en el juego Uno, "Decay" utiliza mecánicas lúdicas para representar conceptos fundamentales de la radiactividad, lo que permite a los jugadores comprender, de forma interactiva, procesos como la desintegración alfa, beta y gamma. El juego fue desarrollado con materiales accesibles y un diseño pensado para facilitar su aplicación en entornos educativos. La propuesta pretende estimular el razonamiento estratégico de los estudiantes y proporcionar un aprendizaje significativo, haciendo más atractiva la asimilación de los contenidos.
Palabras clave: Aprendizaje Lúdico; Enseñanza de Física, Juegos Educativos, Entretenimiento en la Educación Superior.

1. INTRODUÇÃO

O fenômeno natural da radioatividade foi descoberto no final do século XIX e transformou a ciência e a tecnologia, sendo que neste período, diversos fenômenos foram investigados, novas teorias foram elaboradas e desenvolvidas e novas máquinas foram criadas, o que impulsionou inúmeros avanços científicos e tecnológicos significativos (Gombrade; Londero, 2022), e as aplicações advindas deste fenômeno são fundamentais em diversas áreas, como medicina, produção de energia, tecnologia e pesquisa científica (Magalhães, 2021; Naujorks *et al*., 2021), sendo que dentre os diversos aspectos da radioatividade, um dos mais relevantes para o entendimento desse fenômeno é o decaimento radioativo.

O decaimento radioativo é um processo natural no qual núcleos atômicos instáveis perdem energia ao emitir radiação, o que ocorre através da eliminação de partículas e/ou ondas eletromagnéticas de alta energia (radiação gama), resultando na transformação desses núcleos em núcleos de outros elementos químicos, e, embora esse processo ocorra de maneira aleatória no nível de átomos individuais, seu comportamento pode ser descrito estatisticamente quando analisado em grandes amostras (Pereira, 2024). Compreender esse fenômeno é essencial para diversas aplicações científicas e tecnológicas, e um dos desafios no ensino dessa temática é tornar seu aprendizado mais acessível e envolvente.

Nesse contexto, o uso de jogos tem se mostrado uma estratégia eficaz para facilitar a compreensão de conceitos científicos complexos, tornando o aprendizado mais dinâmico e significativo. Jogos educacionais possibilitam experiências desafiadoras, estimulam a participação ativa dos estudantes e contribuem para a

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

construção do conhecimento de forma lúdica. Assim, ao serem aplicados no ensino de temas como a radioatividade e o decaimento radioativo, os jogos podem favorecer o engajamento dos alunos e potencializar sua aprendizagem (De Castro, 2024).

Com base nessa abordagem, este trabalho propôs a criação de um jogo de cartas voltado para o ensino do decaimento radioativo. Esse conceito, presente em disciplinas de Física e Química, é fundamental para a compreensão da radioatividade e suas aplicações. Através de uma abordagem lúdica e interativa, o jogo buscou auxiliar no aprendizado, tornando o estudo desse fenômeno mais dinâmico e acessível. Além de reforçar os conteúdos teóricos, a proposta estimula o raciocínio estratégico dos estudantes, promovendo uma experiência educacional envolvente e significativa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NO ÂMBITO EDUCACIONAL

A educação contemporânea tem buscado novas abordagens que vão além dos métodos tradicionais, reconhecendo a necessidade de criar experiências de aprendizagem mais significativas e engajadoras. Nesse contexto, estratégias pedagógicas que estimulam a criatividade e a motivação dos alunos vêm ganhando destaque. Entre elas, a introdução de jogos e atividades interativas tem se mostrado eficaz na construção do conhecimento, tornando o processo educacional mais dinâmico e prazeroso (Camargo *et al.*, 2022).

O uso de atividades recreativas como ferramenta pedagógica valoriza o envolvimento emocional dos estudantes, favorecendo a assimilação de conceitos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais. Ao transformar a aprendizagem em uma experiência envolvente, esse tipo de abordagem possibilita que os alunos se apropriem do conhecimento de forma natural e espontânea, despertando maior interesse pelos conteúdos abordados (Barbosa; Amaral, 2021).

Historicamente, a educação formal privilegiou metodologias rígidas e centradas no professor, dissociando o aprendizado das práticas lúdicas. No entanto, estudos nas áreas de psicologia e pedagogia demonstram que o ato de brincar desempenha um papel essencial no desenvolvimento intelectual e social. Pensadores como Jean

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

Piaget e Lev Vygotsky destacaram que a construção do conhecimento ocorre de maneira mais eficaz quando os estudantes participam ativamente do processo e se sentem emocionalmente conectados ao que estão aprendendo (Camargo *et al*., 2022).

Na prática, diferentes métodos podem ser aplicados para tornar o ensino mais envolvente, como a utilização de jogos educativos, dinâmicas em grupo, dramatizações, atividades artísticas e ferramentas tecnológicas interativas. Essas abordagens incentivam o pensamento crítico, a criatividade e a cooperação, permitindo que os alunos desenvolvam competências além da simples memorização de conteúdo. Além disso, ao proporcionar um ambiente de aprendizagem mais colaborativo, essas estratégias auxiliam na construção da autonomia e no fortalecimento da participação ativa dos estudantes (Camargo *et al*., 2022).

Jogos são associados a espaços de diversão onde as experiências adquiridas não apresentam aplicabilidade para o ensino. Porém, esta visão é refutada por pesquisas que apresentam resultados positivos do uso de jogos em sala de aula, e para tais pesquisadores, os jogos são ferramentas que podem ser empregadas em contexto didático e as suas propriedades de mediação do ambiente - que privilegiam interação e experimentação - podem ser usadas como ferramentas poderosas de divulgação científica em espaços de educação não-formal (Bürger; Ghisleni 2019; Oliveira *et al*. 2020; Sousa Lima *et al*. 2020).

Os jogos didáticos apresentam um papel muito importante no processo de ensino e aprendizagem, pois podem proporcionar um ambiente seguro e estimulante para os alunos que podem experimentar e aplicar conceitos acadêmicos de forma prática e interativa, e, além disso, jogos como quebra-cabeças, jogos de tabuleiro e simulações podem ajudar os alunos a desenvolverem habilidades cognitivas, sociais e emocionais de maneira eficaz e envolvente (Pereira, 2024).

Outro ponto relevante é a capacidade dessas práticas de tornar a educação mais inclusiva e acessível. Cada aluno possui um estilo de aprendizagem próprio, e o uso de recursos interativos permite que os professores diversifiquem suas metodologias, atendendo às diferentes necessidades da turma. Dessa forma, o ensino se adapta às características individuais dos estudantes, tornando-se mais eficiente e equitativo (Barbosa; Amaral, 2021).

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

Além dos benefícios cognitivos, essas estratégias contribuem significativamente para o desenvolvimento socioemocional. A participação em jogos e atividades interativas permite que crianças e adolescentes aprimorem competências essenciais para a vida em sociedade, como o respeito às regras, a resiliência diante de desafios e a capacidade de resolver conflitos de maneira construtiva. Essas experiências criam um ambiente seguro para a aprendizagem dessas habilidades, preparando os alunos para agir com responsabilidade no mundo (Neto *et al.*, 2023).

A importância dos jogos na educação é amplamente reconhecida como uma ferramenta valiosa para promover o aprendizado eficaz e engajado em diversos contextos educacionais, e, desde os primeiros anos escolares até a educação superior, os jogos têm sido incorporados de várias formas para tornar o processo de aprendizado mais envolvente, acessível e significativo para os alunos (Pereira, 2024).

Além disso, os jogos na educação são uma forma eficaz de promover o desenvolvimento de uma ampla gama de habilidades cognitivas, sociais e emocionais. Jogos de quebra-cabeça, por exemplo, incentivam a resolução de problemas e o pensamento crítico, enquanto jogos de simulação promovem habilidades de tomada de decisão e pensamento estratégico. Além disso, jogos de colaboração e cooperação podem ajudar os alunos a desenvolverem habilidades sociais, como comunicação eficaz, trabalho em equipe e empatia (Pereira, 2024).

2.2 O LÚDICO E O ENSINO DE FÍSICA

A inserção do lúdico no ensino de física configura-se como uma abordagem pedagógica relevante para superar as limitações dos métodos tradicionais, que frequentemente se baseiam na memorização de equações e na resolução de exercícios descontextualizados. Em contraposição a um ensino expositivo e memorístico, o lúdico apresenta-se como uma alternativa capaz de potencializar a aprendizagem ao associar-se à motivação dos estudantes. Este tópico busca analisar como o uso de práticas lúdicas pode enriquecer o ensino da física, explorando suas potencialidades e desafios em diferentes níveis de ensino. (Ferreira; Benassi; Strieder, 2020).

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

A utilização de recursos lúdicos no ensino de física pode abranger uma variedade de atividades que vão além de jogos e brincadeiras. O lúdico pode ser compreendido como um recurso pedagógico que engloba música, desenho, pintura e contação de histórias (Ferreira; Benassi; Strieder, 2020). Em nível superior, a incorporação de dinâmicas lúdicas pode incentivar a autonomia e o espírito de iniciativa dos estudantes, tornando as aulas mais interativas e prazerosas, mesmo diante de conteúdos densos. Um estudo de caso demonstrou que a introdução de uma brincadeira em uma disciplina de ensino superior levou a resultados satisfatórios, conciliando teoria e prática (Ferreira; Benassi; Strieder, 2020; Dos Santos, 2022). O Quadro 1 apresenta alguns exemplos de jogos no Ensino Superior.

Quadro 1. Jogos didáticos aplicados no ensino superior

Artigo	Autor(es)	Ano
USE OF PLAY FOR THE TEACHING AND LEARNING OF PHYSICS (HYDROSTATICS) IN HIGHER EDUCATION.	Leandro *et al*.	2024
Jogos para o ensino de Física.	Esmeraldo; Lima; Cavalcante-Neto	2021
JOGOS ADAPTADOS PARA O ENSINO DE FÍSICA.	Fontes *et al*.	2016

Fonte: Os autores (2025).

O lúdico pode contribuir para tornar a física mais acessível e interessante para os alunos e o emprego de material de baixo custo e a realização de experimentação podem facilitar a compreensão de conceitos complexos e abstratos (De Mesquita; De Souza, 2022).

A inserção de tópicos de física moderna e contemporânea no ensino médio, mediada por atividades lúdicas, pode despertar grande envolvimento e interesse nos alunos. A elaboração de um minicongresso científico sobre temas de física moderna, apresentada por Figueira (2009) em sua dissertação, demonstrou ser uma estratégia lúdica viável, tornando as discussões conceituais mais prazerosas com o uso de recursos tecnológicos. O interesse dos alunos por temas atuais da ciência pode ser um ponto de partida para atividades lúdicas, que proporcionam um ambiente de descontração favorável à aprendizagem.

É basilar que os educadores compreendam que o lúdico, no contexto educacional, vai além de simples entretenimento, devendo ser intencionalmente planejado para atingir objetivos de aprendizagem específicos. A superação da visão tradicional do ensino de física e a valorização de práticas pedagógicas inovadoras, que integrem o lúdico como um instrumento facilitador do processo de ensino e

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

aprendizagem, são importantes para um engajamento mais efetivo dos estudantes e para uma compreensão mais profunda dos conceitos físicos (Figueira, 2009; Dos Santos, 2022).

3 MATERIAIS E METÓDOS

3.1 ESCOLHA DA TEMÁTICA DO JOGO

A criação do jogo *Decay* surgiu da necessidade de tornar o ensino do decaimento radioativo mais acessível e envolvente para os estudantes. O tema, frequentemente abordado de forma teórica e abstrata nas disciplinas de Física e Química, pode representar um desafio para a compreensão dos alunos, uma vez que envolve conceitos estatísticos e processos subatômicos que não são visíveis no cotidiano. Assim, o jogo foi desenvolvido como uma ferramenta lúdica capaz de associar os princípios da radioatividade a uma abordagem interativa, facilitando a assimilação desses conceitos.

A escolha de um jogo de cartas como formato para o *Decay* foi baseada em sua capacidade de proporcionar uma experiência interativa e estratégica, incentivando a participação ativa dos jogadores no processo de aprendizagem. Diferente de abordagens tradicionais, que muitas vezes se limitam a aulas expositivas e exercícios teóricos, o jogo permite que os participantes manipulem os conceitos de radioatividade de maneira dinâmica, estimulando tanto a memorização quanto a aplicação prática dos conteúdos. Dessa forma, a aprendizagem ocorre de maneira mais intuitiva e envolvente, promovendo maior interesse pelo tema.

O processo de desenvolvimento iniciou-se com uma pesquisa sobre os princípios fundamentais da radioatividade e os desafios enfrentados no ensino dessa temática. A partir dessa base teórica, foi elaborado um material educativo que permitisse a associação entre os conceitos físicos e a prática do jogo.

3.2 CONSTRUÇÃO DO JOGO

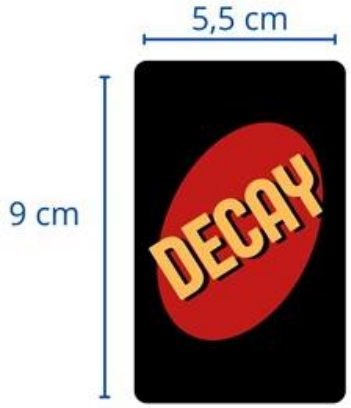
Na elaboração do jogo *Decay*, a escolha dos materiais e o desenvolvimento do *design* foram pensados para criar uma ferramenta educativa que aliem robustez,

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06, 20225
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

apelo visual e funcionalidade, facilitando a compreensão dos conceitos de decaimento radioativo.

Os componentes físicos do jogo, as cartas, em um total de 100, distribuídas em cinco conjuntos de cartas, foram concebidos utilizando papel cartão de alta gramatura e materiais plásticos, usamos duas folhas de papel cartão colados uma à outra e ainda plastificamos as cartas com papel transparente de contato para garantir melhor durabilidade e resistência ao desgaste, característica importante para o uso contínuo em ambientes escolares e universitários. Essa escolha visa proporcionar um manuseio seguro e prático, assegurando que o material suporte a frequência e o rigor das sessões de jogo. As dimensões de cada carta estão dadas na Figura 1.

Figura 1. Dimensionamento das cartas do jogo.



Fonte: Os autores (2025).

O design gráfico adota uma abordagem minimalista e moderna, similar ao jogo de referência, o Uno, na qual a clareza e a comunicação imediata dos conceitos científicos são prioridades.

Cada carta é diferenciada por cores específicas, associando verde aos Prótons, vermelho aos Elétrons, azul aos Nêutrons e amarelo aos Fótons, o que facilita a identificação dos elementos e reforça a memorização dos conteúdos durante as partidas. Ademais, a presença de valores numéricos de 0 a 9 em cada carta permite a implementação de estratégias lógicas e simula, de forma intuitiva, os processos de decaimento, tornando o jogo não só divertido, mas também didático.

O conjunto de cartas inclui, além dos elementos numerados, que constituem quatro conjuntos de dezoito cartas cada, cartas especiais que representam fenômenos da física nuclear, como os decaimentos alfa, beta e gama, bem como ações específicas como Raios X e Efeito Compton, formando um quinto conjunto de 28 carta.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06, 20225
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

O Quadro 2 resume a distribuição das 100 cartas do jogo em seus 5 conjuntos de cartas. Esses elementos diversificam as jogadas e promovem desafios que estimulam o pensamento crítico e a tomada de decisões rápidas, alinhando a prática do jogo com os princípios teóricos estudados. Assim, o design das cartas e dos demais componentes do *Decay* foi cuidadosamente planejado para proporcionar uma experiência interativa, engajadora e intuitiva, contribuindo de maneira produtiva para o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de física nuclear.

Quadro 2. Distribuição das cartas do jogo em seus conjuntos de cartas

Carta	Nº de cartas	Carta	Nº de cartas	Carta	Nº de cartas
Amarela	18	Decaimento alfa	4	Compton Amarela	3
Azul	18	Decaimento beta	4	Compton Azul	3
Verde	18	Decaimento gama	4	Compton Verde	3
Vermelha	18	Raios X	4	Compton Vermelha	3
Total	**72**	**Total**	**16**	**Total**	**12**

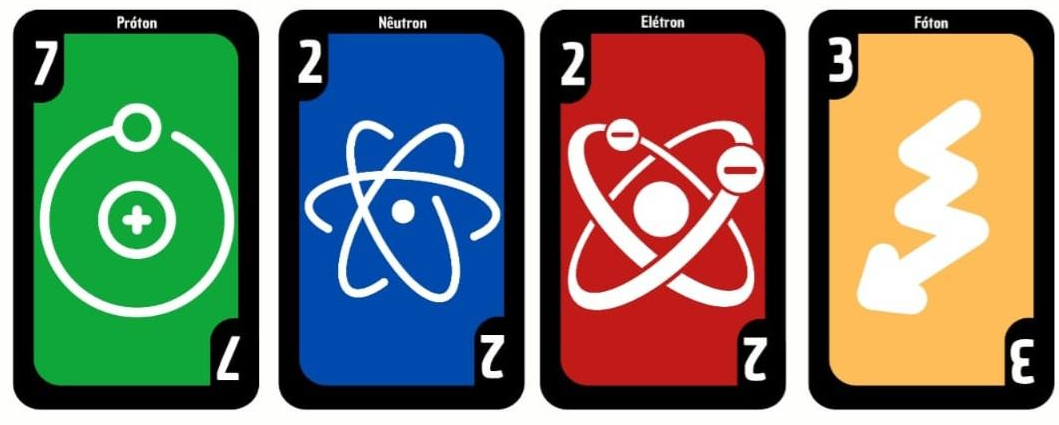
Fonte: Os autores (2025).

Essa integração entre material de qualidade e design inovador não só favorece a usabilidade e a estética do jogo, mas também reforça o potencial do *Decay* como recurso pedagógico, conforme sugerido em estudos que evidenciam a eficácia dos jogos educativos no ensino de ciências (De Castro, 2024; Ferreira, 2020).

Na Figura 2 estão apresentados exemplos de cartas dos quatro primeiros números de cartas (cartas dos nêutrons, dos prótons, dos elétrons e dos fótons). Já na Figura 3 estão apresentados exemplos do quinto grupo de cartas.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06, 20225
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

Figura 2. Exemplos de cartas dos grupos dos elétrons, nêutrons, prótons e fótons



Fonte: Os autores (2025).

Figura 3. Exemplos de cartas do efeito Compton, Raios X e decaimentos alfa, beta e gama

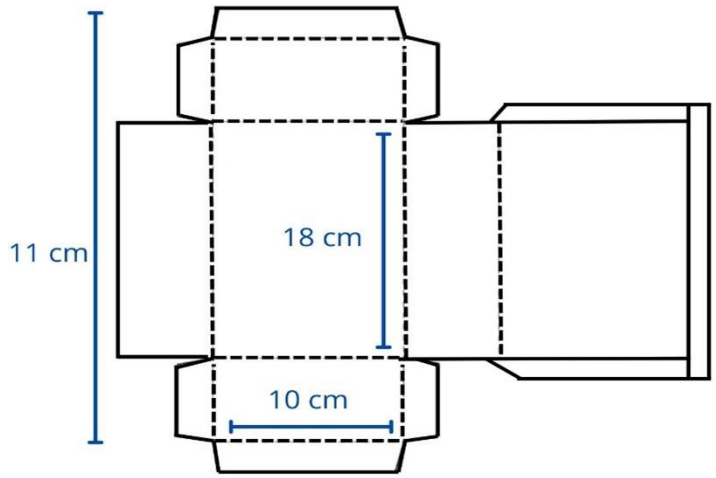


Fonte: Os autores (2025).

Para armazenar as cartas do jogo elaborado, uma caixa nas dimensões de 18,00 cm de comprimento, 10,00 cm de largura e 11,00 cm de altura, foi confeccionada com sacola para presente na cor preta, papelão, régua e lápis, além de cola para papel, conforme o dimensionamento dado na Figura 4, ao passo que a Figura 5 apresenta a caixa já pronta.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06, 20225
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

Figura 4. Planificação da caixa de cartas



Fonte: Os autores (2025).

Figura 5. Caixa já pronta



Fonte: Os autores (2025).

3.3 REGRAS DO JOGO

O *Decay* é um jogo de cartas baseado nos princípios da física nuclear e nas interações entre partículas subatômicas. O objetivo do jogo é ser o primeiro a descartar todas as suas cartas, utilizando estratégias fundamentadas nos conceitos de decaimento radioativo e radiações, podendo ser jogado de 2 a 6 jogadores.

Cada jogador inicia a partida com sete cartas, e o primeiro jogador é escolhido aleatoriamente. Durante sua vez, um jogador pode descartar uma carta que possua a mesma cor ou o mesmo número da carta no topo da pilha de descarte. Caso não tenha uma carta válida, ele deve comprar uma do monte e, se a carta comprada for jogável, pode utilizá-la imediatamente; caso contrário, sua vez termina.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06, 20225
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

As cartas são classificadas em quatro tipos principais: Prótons (verde), Elétrons (vermelho), Nêutrons (azul) e Fótons (amarelo), cada uma numerada de 0 a 9. Além dessas, há cartas especiais que simulam processos de interação e decaimento radioativo, e que podem ser jogadas independentemente da cor ou número na pilha de descarte.

A carta Decaimento Alfa (α) pode ser jogada sozinha, forçando o jogador a comprar duas cartas e o próximo a comprar quatro antes de jogar, além de permitir a escolha de uma nova cor para o jogo. No entanto, se combinada com duas cartas de Nêutrons e duas de Prótons, permite a eliminação de cinco cartas de uma vez, sem penalidades.

O Decaimento Beta (β) possibilita ao jogador trocar uma de suas cartas com a de um adversário sem revelá-las ou, caso opte por não trocar, obrigar um oponente a comprar duas cartas.

Já o Decaimento Gama (γ) permite descartar todas as cartas de Fótons de uma vez ou, se não houver Fótons disponíveis, obriga todos os jogadores a comprarem uma carta, inclusive quem a jogou.

Outras cartas especiais incluem os Raios X, que exigem a posse de um Fóton para serem utilizados e forçam um adversário a revelar suas cartas, e o Efeito Compton, que funciona como uma carta de desvio, podendo ser utilizada como bloqueio ou, se o jogador optar, ela pode servir como reverso, alterando o sentido do jogo e impedindo o próximo jogador de jogar (o Efeito Compton tem em suas 4 cores).

Além disso, algumas jogadas estratégicas são possíveis, como a Sequência Atômica, onde um jogador pode descartar simultaneamente uma sequência de Nêutrons, Elétrons e Prótons de mesmo valor numérico, simulando a "criação" de um átomo.

Se, na pilha de descarte, já houver uma das partículas subatômicas (elétron, nêutron ou próton), o jogador poderá complementar a sequência se tiver as duas restantes do mesmo valor e jogá-las.

Outra jogada estratégica é a Fissão de 9, onde jogadores devem continuar jogando cartas de valor 9 sucessivamente até que um deles não tenha mais, sendo penalizado ao comprar um número de cartas equivalente à quantidade de cartas 9 já jogadas.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06, 20225
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

Por fim, ao jogar sua penúltima carta, o jogador deve anunciar "*Decay*!", caso contrário, compra duas cartas se outro jogador notar.

O jogo termina quando um participante se livra de todas as cartas, vencendo a partida.

3.4 TESTE DO JOGO

Lozza e Rinaldi (2017) dizem que uma atividade didática qualquer, como um jogo didático, precisa ser testado antes que seja aplicado em uma turma já como material didático a ser replicado, para se evitar possíveis surpresas desagradáveis como o não entendimento das regras do jogo, dentre muitos outros possíveis problemas não percebidos ao longo da concepção inicial da atividade lúdica. Diante disso, o jogo elaborado foi testado com um grupo reduzido de pessoas, aplicando-se uma ficha de avaliação que se encontra na Figura 6.

Figura 6. Ficha de Avaliação aplicada na testagem do jogo

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06, 20225
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

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

FICHA DE AVALIAÇÃO

JOGO DIDÁDICO: **Decay**

Você está sendo convidado a avaliar de forma voluntária o jogo didático "**Decay**", 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 atores (2025).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06, 20225
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Participarão do teste do jogo elaborado um total de 23 pessoas, das quais 56,52 % eram do sexo feminino, sendo todos alunos de uma turma de segundo semestre de curso de Farmácia, da Universidade Federal do Pará (UFPA). Esses alunos apresentaram idades dentre apenas duas faixas etárias: menos de 20 anos, com 12 alunos (52,17 %) e entre 20 e 24 anos, com 11 alunos (47,83 %), logo sendo uma turma de pessoas jovens, que em sua totalidade declararam gostar de jogos de tabuleiro e que recomendariam o jogo elaborado.

Quando responderam às perguntas do item 4 da ficha avaliativa do jogo (Figura 6), os alunos/avaliadores atribuíram notas de zero (0) a dez (10) para cada uma das 5 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 por diante, sendo que os resultados encontrados estão dispostos na Tabela 3, para os cinco questionamentos.

Tabela 3. Distribuição de notas dadas as cinco perguntas do item 4 da ficha de avaliação

Nota	**Respostas das Perguntas**				
Atribuída	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**4.4**	**4.5**
0	0	0	0	4	0
1	0	0	0	5	0
2	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	0
4	0	0	0	1	0
5	0	0	1	3	1
6	2	0	0	1	0
7	1	0	1	1	1
8	1	0	3	3	1
9	7	0	3	0	2
10	12	23	15	3	18
Média	**9,13**	**10,00**	**9,26**	**4,17**	**9,48**

Fonte: Os atores (2025).

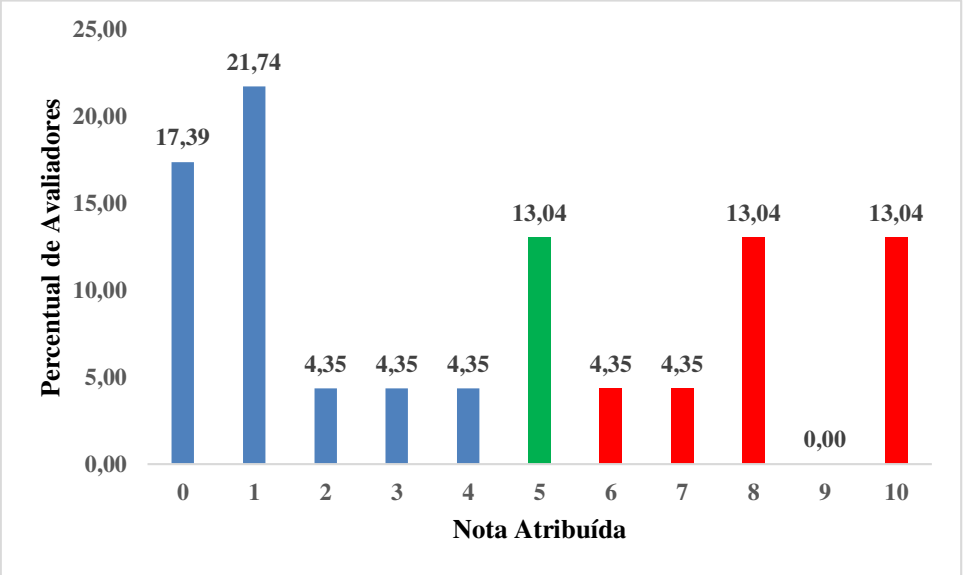
As regras do jogo foram avaliadas como sendo claras, pois 100 % dos avaliadores atribuíram nota acima de sete (7) para a pergunta 4.1 (Que nota você daria para a clareza das regras do jogo?), obtendo uma média de 9,13, e com bom aspecto visual, pois 100 % dos avaliadores atribuíram nota superior a sete (7) para a pergunta 4.2 (Que nota você daria para o aspecto visual do jogo?).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06, 20225
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

Quanto a 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) para 95,65 % (22) dos avaliadores, apresentando uma média de 9,26.

A dificuldade das perguntas do jogo foi avaliada através da pergunta 4.4 da ficha avaliativa (Figura 6), sendo que houve uma ampla variação de resultado, entre nota zero e dez, com uma nota média de 4,17, o que melhor se verifica na Figura 7.

Figura 7. Distribuição de notas dadas para a pergunta 4.4



Fonte: Os atores (2025).

Para a pergunta 4.4 (“Que nota você daria para dificuldade das perguntas”), quanto menor o valor da nota atribuída, significa que mais fácil elas são, ao passo que mais próximo de dez (10), mais difíceis serão as perguntas do jogo. Desta forma, conforme a média de 4,17 encontrada e o perfil de distribuição de notas indicado na Figura 7, que apresenta 52,18 % dos avaliadores dando nota inferior a cinco (5), as perguntas elaboradas podem ser consideradas relativamente fáceis para a maioria dos alunos/avaliadores. Apenas 3 (13,04 %) dos avaliadores atribuíram nota dez, indicando serem as perguntas muito difíceis. Todavia, ao serem perguntados sobre que nota dariam ao jogo (pergunta 4.5), 95,65 % deram notas aprovativas (entre 7 e 10), indicando sua aceitação como mecanismo didático.

Além de tornar o ensino mais dinâmico, o jogo também possibilitou a contextualização da radioatividade em diferentes áreas do conhecimento. A compreensão dos processos de decaimento radioativo não se limita apenas à Física

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

e Química, mas também está presente em campos como a Medicina, a Engenharia e as Ciências Ambientais. Ao associar esses conceitos a um jogo educativo, os estudantes podem perceber a aplicabilidade da radioatividade no mundo real, ampliando sua visão sobre o tema e despertando maior curiosidade científica.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06, 20225
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v6i1.3758

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação de um jogo educativo como o *Decay* reforça a importância do uso de metodologias ativas no ensino de ciências, promovendo a construção do conhecimento de forma colaborativa. Ao estimular a interação entre os participantes, o jogo favorece a troca de informações, a argumentação e o desenvolvimento do pensamento crítico, aspectos essenciais para uma aprendizagem significativa. Assim, além de facilitar a compreensão do decaimento radioativo, o *Decay* também contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais.

O ensino de conceitos científicos abstratos, como o decaimento radioativo, pode ser desafiador para os alunos devido à sua complexidade e pouca relação direta com a experiência cotidiana. Nesse contexto, o uso de metodologias ativas, como os jogos educativos, tem se mostrado uma alternativa eficaz para tornar o aprendizado mais dinâmico e acessível. O jogo *Decay* foi desenvolvido com esse propósito, proporcionando uma abordagem lúdica e interativa para facilitar a compreensão dos processos de decaimento alfa, beta e gama, bem como outros fenômenos relacionados à radioatividade.

Ao permitir que os participantes interajam com os conceitos de forma estratégica e envolvente, o jogo estimula não apenas a assimilação do conteúdo, mas também o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico e pensamento crítico. Além disso, sua aplicação em ambientes educacionais pode contribuir para aumentar o interesse dos alunos pela Física, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Dessa forma, o "Decay" se apresenta como um recurso inovador no ensino do decaimento radioativo e, mais amplamente, como um modelo de como os jogos podem ser utilizados para tornar o ensino de ciências mais interativo, acessível e eficaz. Seu desenvolvimento e aplicação demonstram que o aprendizado pode ir além dos métodos tradicionais, incorporando elementos que incentivam a participação ativa e o pensamento crítico, promovendo assim uma formação mais sólida e significativa.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. L.; AMARAL, S. F. Aplicativos e gamificação na educação: possibilidades e considerações. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, 2021.

CAMARGO, J. D. et al. Gamificação na Educação Matemática: uma aplicação com o ensino de frações. **Conjecturas**, v. 22, n. 11, p. 591–609, 2022.

DE CASTRO, A. M.; ROJAS, A. L. G.; LIMMER, M. E. C.; BONIFÁCIO, A. R. N. Explorando o mundo dos jogos lúdicos: uma jornada de aprendizado e diversão. **Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Centro Universitário Don Domênico – UNIDON**, Guarujá, v. 14, 2024. ISSN 2177-4641. Disponível em:<www.unidon.edu.br>. Acesso em: 10 mar. 2025.

DE MESQUITA, U. N.; DE SOUZA, P. R. P.. Um olhar sobre o ensino de física: o lúdico como instrumento facilitador no processo de ensino e aprendizagem: A look at the teaching of physics: playfulness as a facilitating tool in the teaching and learning process. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 9, p. 61823-61843, 2022.

DOS SANTOS, A. R.. O lúdico no ensino superior: atividades interativas em equipes–rompendo paradigmas: The ludic in higher education: interactive activities in teams-breaking paradigms. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 9, p. 63840-63850, 2022.

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: 19 mar. 2025.

FERREIRA, M. G.; BENASSI, C. B. P.; STRIEDER, D. M. O lúdico no ensino de física: perfil apresentado no encontro nacional de jogos e atividades lúdicas no ensino de química, física e biologia (Jalequim). **Arquivos do Mudi**, v. 24, n. 3, p. 157-171, 2020. DOI: http://doi.org/10.4025/arqmudi.v24i3.55703.

FILGUEIRA, S. S. **O lúdico no ensino de física:** elaboração e desenvolvimento de um minicongresso com temas de física moderna no ensino médio. 2009. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

FONTES, A. D. S.; RAMOS, F. P.; SCHWERZ, R. C.; CARGNIN, C. JOGOS ADAPTADOS PARA O ENSINO DE FÍSICA. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 9, n. 3, 13 dez. 2016.

GOMBRADE, R.; LONDERO, L. Percepções de estudantes sobre usinas nucleares e o resíduo radioativo. **Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogotá, v. 17, n. 2, p. 286-299, 2022. Disponível em: https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/17810. Acesso em: 9 mar. 2025.

LEANDRO , J. F. M.; PEREIRA, M. V. F.; NEGRÃO, C. A. B.; VIANA, G. I. C.; DOS SANTOS, P. C. R.; RODRIGUES, W. M.; MOTA, M. L. B.; DE SOUZA, E. C.; SILVA, A. dos S. USE OF PLAY FOR THE TEACHING AND LEARNING OF PHYSICS (HYDROSTATICS) IN HIGHER EDUCATION. **Seven Editora**, *[S. l.]*, p. 128–142, 2024. Disponível em: https://sevenpublicacoes.com.br/editora/article/view/6123. Acesso em: 19 mar. 2025.

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: 19 mar. 2025.

MAGALHÃES, G. M. **Radioatividade: situação-problema com enfoque CTS no contexto do PIBID**. 2021. 87 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura Química) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2021. Disponível em: https://dspace.unipampa.edu.br/handle/riu/5623. Acesso em: 9 mar. 2025.

NAUJORKS, A. C. et al. Um modelo impresso em 3D que simula um contador Geiger-Müller e o experimento de decaimento radioativo. **Journal Of Chemical Education**, [S. l.], v. 98, n. 10, 2021. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8090075. Acesso em: 25 jan. 2025.

NETO, L. T.; PENTEADO, C. F. O.; CARVALHO, L. A. Gamificação como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem: uma revisão integrativa. **Perspectivas Em Diálogo: Revista De Educação E Sociedade**, v. 10, n. 22, p. 313-327, 2023.

PEREIRA, P. A. et al. Uso de dados cúbicos comuns como simulacro do decaimento radioativo. **Brazilian Journal of Development**, v. 10, n. 12, p. e76032-e76032, 2024.