



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
QUÍMICA – LICENCIATURA**

CLÉCIA DE LIMA CUNHA

**RADIOQUIZ: PROPOSTA DE UM JOGO DIDÁTICO PARA A ABORDAGEM DA
RADIOATIVIDADE NO ENSINO MÉDIO**

Caruaru

2025

CLÉCIA DE LIMA CUNHA

**RADIOQUIZ: PROPOSTA DE UM JOGO DIDÁTICO PARA A ABORDAGEM DA
RADIOATIVIDADE NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – Centro Acadêmico do Agreste, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães.

**Caruaru
2025**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Cunha, Clécia de Lima.

Radioquiz: uma proposta de jogo didático para a abordagem da radioatividade no ensino médio. / Clécia de Lima Cunha. - Caruaru, 2025. 49 p. : il.

Orientador(a): Ricardo Lima Guimarães

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Química - Licenciatura, 2025. Inclui referências, apêndices.

1. Jogos didáticos. 2. Ensino de Química. 3. Radioatividade. I. Guimarães, Ricardo Lima. (Orientação). II. Título.

540 CDD (22.ed.)

CLÉCIA DE LIMA CUNHA

RADIOQUIZ: PROPOSTA DE UM JOGO DIDÁTICO PARA A ABORDAGEM DA RADIOATIVIDADE NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – Centro Acadêmico do Agreste, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Química.

Aprovada em: 08 / 04 / 2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Stterferson Emanuel da Silva (Examinador Externo)
Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus e à Nossa Senhora, que foram meu alicerce e minha fortaleza ao longo destes cinco anos de graduação. Nos momentos de incerteza e desafios, encontrei neles a força necessária para seguir em frente.

Minha profunda gratidão à minha família, que não mediu esforços para que eu pudesse realizar este sonho. Cada gesto de apoio e cada sacrifício feito em meu benefício foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Aos meus amigos, em especial Layza, Manoela, Geowana e Max, dedico meu agradecimento. Obrigada por todo apoio, incentivo e companhia em todos os momentos da graduação. Obrigada por estarem ao meu lado e por celebrar as minhas conquistas junto comigo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães, registro minha gratidão pela orientação, dedicação e contribuições à minha formação acadêmica, e seu apoio que foi essencial para o desenvolvimento do meu aprendizado.

Por fim, estendo meus agradecimentos a todos os professores que tive a oportunidade de conhecer ao longo dessa jornada. Cada um, com seu conhecimento e comprometimento, contribuiu significativamente para minha formação, ajudando a construir o caminho que percorri até aqui.

Este percurso foi marcado por desafios, superação e aprendizado, e sou imensamente grata a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte dessa trajetória.

RESUMO

Em um contexto em que o ensino de Química, especialmente da Radioatividade, é conduzido de maneira tradicional, com aulas expositivas, demonstrações teóricas e resolução de exercícios, os jogos didáticos podem surgir como uma alternativa para potencializar o aprendizado dos alunos, tornando o processo mais interativo e dinâmico. Diante disso, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento e validação do jogo didático “RadioQuiz”, analisando as contribuições de um maior interesse e engajamento promovido pelo jogo na construção do conhecimento sobre Radioatividade em estudantes do Ensino Médio. A pesquisa possui uma abordagem qualitativa e aplicada, sendo estruturada a partir da criação do jogo fundamentado em referenciais teóricos sobre jogos educativos. Para garantir sua adequação ao contexto educacional e validar sua eficácia, foram adotados os critérios de avaliação de jogos didáticos: Jogabilidade, Interação entre os jogadores, Dimensão de aprendizagem, Aplicação, Desafio, Limitação de espaço tempo. O “RadioQuiz” foi desenvolvido como uma alternativa para os desafios enfrentados no ensino da Radioatividade, utilizando um sistema de perguntas e respostas combinado com cartas, estimulando a participação ativa dos alunos. Os resultados da validação evidenciaram as potencialidades do jogo tanto em parâmetros lúdicos quanto educativos, demonstrando que ele pode contribuir para minimizar lacunas deixadas pelo uso de abordagens de ensino exclusivamente expositivas, promovendo maior assimilação dos conceitos e se consolidando como um recurso pedagógico complementar para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Radioatividade no Ensino Médio.

Palavras-chave: Jogos didáticos; Ensino de Química; Radioatividade.

ABSTRACT

In a context where Chemistry teaching, especially Radioactivity, is conducted in a traditional manner, with lectures, theoretical demonstrations and problem-solving, educational games can emerge as an alternative to enhance student learning, making the process more interactive and dynamic. In view of this, this work aims to develop and validate the educational game "RadioQuiz", analyzing its contributions to the construction of knowledge about Radioactivity in High School, seeking to arouse greater interest and engagement among students. The research has a qualitative and applied approach, being structured from the creation of the game based on theoretical references about educational games. To ensure their adequacy to the educational context and validate their effectiveness, the following evaluation criteria for didactic games were adopted: Gameplay, Interaction between players, Learning dimension, Application, Challenge, Space-time limitation. "RadioQuiz" was developed as an alternative to the challenges faced in teaching Radioactivity, using a system of questions and answers combined with cards, encouraging active participation of students. The validation results highlighted the game's potential in both playful and educational parameters, demonstrating that it can contribute to minimizing gaps left by traditional methodologies, promoting greater assimilation of concepts and consolidating itself as a complementary pedagogical resource to assist in the teaching and learning process of Radioactivity in High School.

Keywords: Educational games; Chemistry teaching; Radioactivity.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVOS	10
2.1	OBJETIVO GERAL	10
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3	REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1	RADIOATIVIDADE E O ENSINO DE QUÍMICA.....	11
3.1.1	Aspectos Teóricos da Radioatividade	16
3.2	JOGOS COMO ALTERNATIVA PEDAGÓGICA	18
4	METODOLOGIA	21
4.1	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	21
4.2	O JOGO	22
4.3	PROPOSTA DE VALIDAÇÃO DO JOGO RADIOQUIZ	22
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	24
5.2	ELABORAÇÃO DO JOGO RADIOQUIZ.....	26
5.2.1	Estrutura do Jogo	26
5.2.2	As regras do jogo	28
5.3	AS POTENCIALIDADES DO JOGO.....	30
5.4	VALIDAÇÃO TEÓRICA DO JOGO RADIOQUIZ.....	32
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	37
	APÊNDICE A – ELEMENTOS DO JOGO	41

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química no Ensino Médio, conforme as diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Educação, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento das competências cognitivas e afetivas dos alunos, preparando-os para tomar decisões conscientes em diversas situações (Brasil, 2013). Para que esses objetivos sejam alcançados, torna-se essencial revisar a estrutura dos conteúdos e as metodologias de ensino empregadas. Essa revisão se faz particularmente relevante para integrar uma visão sistêmica do conhecimento com a formação cidadã, elementos centrais na educação química.

Um dos principais desafios enfrentados no ensino de Química é a abstração dos conceitos, frequentemente percebida como desconectada da realidade dos alunos. Essa desconexão pode levar ao desinteresse e às dificuldades na compreensão dos conteúdos, como evidenciado por Cortelazzo (2023), que apontou a ineficácia do ensino quando os conceitos são distantes da experiência cotidiana. Adicionalmente, a falta de recursos adequados, como laboratórios equipados e materiais didáticos atualizados, limita a realização de experimentos práticos, fundamentais para o entendimento dos princípios químicos. Diante dessa realidade, Moran (2015) sugere que metodologias diversificadas podem mitigar tais limitações, criando um ambiente de aprendizagem mais envolvente.

Entre os conteúdos do Ensino Médio, a radioatividade se destaca por sua complexidade e relevância, tanto científica quanto educacional. Desde a sua descoberta por Henri Becquerel em 1896 até os trabalhos de Marie e Pierre Curie, que expandiram o entendimento sobre o fenômeno, a radioatividade tem sido um campo de grande importância científica e tecnológica (Eichler; Calvete, 1997). Caracterizada pelo decaimento nuclear e pela emissão de radiações, sua abordagem no ensino frequentemente resulta em dificuldades de aprendizado devido à sua natureza abstrata. Além disso, integrar a teoria com situações do cotidiano representa um caminho viável ao desafio da manutenção do engajamento dos alunos.

Para solucionar essas adversidades, a abordagem tradicional, na qual os alunos são apenas receptores do conteúdo ministrado pelo professor, muitas vezes se mostra ineficaz, quando utilizada de forma exclusiva, na conexão entre os conceitos de radioatividade e suas aplicações práticas. Nesse contexto, metodologias inovadoras e que fazem uso de recursos tecnológicos podem oferecer soluções mais

eficazes. A utilização de recursos como simulações computacionais e vídeos educativos pode facilitar a visualização e a compreensão dos fenômenos radioativos, proporcionando um aprendizado mais acessível e dinâmico. Além disso, a abordagem interdisciplinar e a discussão de diferentes perspectivas sobre a radioatividade são fundamentais para desenvolver uma visão crítica e consciente dos alunos.

Com base nesses aspectos, foi realizado um levantamento bibliográfico para verificar a quantidade e a qualidade dos estudos que abordam o uso de metodologias alternativas no ensino de radioatividade. Esse levantamento permitiu identificar a necessidade de mais investigações sobre abordagens lúdicas, uma vez que há um número relativamente reduzido de trabalhos que exploram essa estratégia no contexto específico do Ensino Médio.

Dessa forma, o principal objetivo deste trabalho é propor uma alternativa de jogo educativo sobre radioatividade para contribuir no ensino e aprendizagem dos alunos. Pretende-se explorar a interação dos estudantes com o jogo, analisando como essa abordagem lúdica pode melhorar a compreensão conceitual, despertar o interesse e promover o aprendizado do conteúdo.

Adicionalmente, o jogo "RadioQuiz" passou por um processo de validação teórica, analisando suas potenciais contribuições na construção do conhecimento sobre radioatividade para os alunos do Ensino Médio considerando-se aspectos lúdicos e educativos. Sendo essa preocupação condizente em evitar o "paradoxo do jogo educativo".

Pois, segundo Brougere (1998 *apud* Soares, 2016), o "Paradoxo do Jogo Educativo" refere-se à tensão entre a diversão lúdica e a eficácia pedagógica dos jogos. Para superar esse paradoxo, o autor ressalta a importância do papel do professor como mediador, garantindo que os jogos não apenas mantenham seu caráter divertido, mas também cumpram objetivos pedagógicos bem definidos. Jogos bem projetados podem integrar dinâmicas lúdicas com metas de aprendizagem, promovendo um aprendizado ativo e significativo sem comprometer o engajamento dos alunos. Dessa forma, o uso de jogos pode transformar o ensino da radioatividade em uma experiência inovadora e eficaz, abordando tanto a complexidade do conteúdo quanto a necessidade de uma abordagem pedagógica envolvente.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a elaboração do jogo RadioQuiz como ferramenta para contribuir na compreensão dos conceitos de radioatividade entre estudantes do Ensino Médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover um levantamento bibliográfico acerca do uso de jogos educativos no ensino de Química, com foco em temas de radioatividade.
- Elaborar um jogo educativo formalizado voltado para o Ensino Médio abordando os principais conceitos de radioatividade.
- Avaliar a partir de critérios internos o potencial do jogo no favorecimento de um maior interesse, engajamento e desenvolvimento de estratégias de aprendizagem.
- Validar teoricamente o jogo Radioquiz segundo parâmetros lúdicos e educativos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste referencial, serão abordados dois aspectos fundamentais: Radioatividade e o Ensino de Química e Jogos como Alternativa Pedagógica frente aos desafios do ensino. Primeiramente, será discutido a complexidade dos conceitos relacionados à radioatividade, frequentemente apresentados de forma abstrata e distante do cotidiano dos alunos, o que dificulta a compreensão e o engajamento no processo de aprendizagem. Em seguida, será explorado como os jogos educativos podem ser uma solução eficaz para superar essas barreiras, oferecendo uma abordagem lúdica e interativa que facilita o aprendizado de temas complexos, como a radioatividade, ao conectar teoria e prática de maneira significativa.

3.1 RADIOATIVIDADE E O ENSINO DE QUÍMICA

O ensino de Química no Ensino Médio, conforme orientado pelo Ministério da Educação, é fundamental para o desenvolvimento das competências e habilidades cognitivas e afetivas dos alunos, capacitando-os a tomar decisões próprias em situações cotidianas, como por exemplo o manuseio de produtos de limpeza e a compreensão do impacto do uso de agrotóxicos nos alimentos. Isso contribui para o crescimento do educando como pessoa humana e como cidadão (Brasil, 2018). No entanto, para que esse objetivo seja plenamente alcançado, estima-se uma reorganização dos conteúdos químicos atualmente ensinados, bem como uma reavaliação das metodologias empregadas. Esse processo é crucial para combinar a visão sistêmica do conhecimento com a formação da cidadania, dois pilares essenciais do ensino de Química.

Entretanto, este desenvolvimento do ensino de Química enfrenta uma série de desafios que impactam sua eficácia e relevância, sendo um dos principais a abstração dos conceitos, muitas vezes desconectados da realidade dos alunos. Isso pode resultar em desinteresse e dificuldades de compreensão, comprometendo o aprendizado. Moran (2015) destaca que essa desconexão torna o ensino menos eficaz.

Diante desses desafios, é indispensável adotar estratégias que aprimorem o ensino de Química no Ensino Médio, tornando-o mais eficaz e relevante para os estudantes. Chassot (1990 *apud* Lima, 2012) argumenta que a Química, sendo uma

linguagem, deve facilitar a leitura do mundo, e que o ensino da Química deve possibilitar que o cidadão interaja melhor com o mundo. Uma abordagem fundamental é a contextualização dos conteúdos, apresentando os conceitos químicos de forma integrada à realidade dos alunos, relacionando-os a situações do cotidiano, como problemas ambientais e aplicações industriais. Isso permite que os estudantes possam compreender a importância da Química e sua relevância para a sociedade, facilitando a assimilação dos conteúdos.

Outra estratégia eficaz é a utilização de metodologias ativas, que podem promover uma aprendizagem mais participativa e interativa, possibilitando o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a comunicação. Lima (2012) aponta que as metodologias ativas, como o ensino por investigação e o uso de tecnologias educacionais, em que os alunos são incentivados a realizar experimentos e investigar podem promover um aprendizado mais dinâmico e acessível. Sobre isso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que elas são especialmente relevantes para tornar o ensino de Química mais significativo e estimulante, superando os desafios tradicionais, e formando jovens mais críticos e responsáveis por suas decisões, ao

Proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas (Brasil, 2018, p. 463).

Entre os temas abordados no Ensino Médio, a radioatividade se destaca como um dos mais desafiadores, frequentemente gerando desmotivação entre os alunos devido à falta de conexão percebida entre teoria e o cotidiano. A radioatividade, fenômeno de extrema relevância tanto no contexto científico quanto educacional, caracterizada pelo decaimento nuclear de átomos instáveis que emitem radiações e se transformam em novos elementos químicos, podendo ocorrer de forma natural ou induzido artificialmente (Okuno, 2010), foi descoberta por Henri Becquerel em 1896. Ao investigar a fluorescência de minerais de urânio, ele identificou que esses materiais emitiam uma radiação capaz de impressionar chapas fotográficas, mesmo sem a exposição à luz solar. Esta foi a primeira evidência de que certos elementos possuem a propriedade intrínseca de emitir radiação espontaneamente, desvinculando-a de fenômenos de fluorescência até então conhecidos (Navarro *et al.* 2008 *apud* Patrício, 2012).

Após este episódio, o desenvolvimento do estudo da radioatividade foi impulsionado pelos trabalhos de Marie e Pierre Curie, que não só confirmaram as descobertas de Becquerel, mas também isolaram novos elementos radioativos, como o polônio e o rádio (CRQMG, 2024). Marie Curie, ao utilizar o termo “radioatividade” para descrever a emissão espontânea de radiação pelos átomos, tornou-se uma figura central na compreensão desse fenômeno. As contribuições do casal Curie foram reconhecidas com dois Prêmios Nobel, refletindo a importância de seus estudos tanto para a química quanto para a física.

No contexto educacional, a radioatividade é abordada de maneira interdisciplinar, englobando princípios da estrutura atômica, a natureza das radiações e suas implicações tecnológicas e ambientais (Brasil, 2018). A compreensão do decaimento radioativo e da meia-vida, por exemplo, permite aos estudantes explorarem a diversidade dos elementos químicos e suas propriedades físicas e químicas associadas. A meia-vida, conceito central na radioatividade, refere-se ao tempo necessário para que metade dos núcleos de uma amostra radioativa se desintegre, sendo um parâmetro crucial para entender processos como a datação por Carbono-14, utilizada na arqueologia para determinar a idade de materiais orgânicos (Beta, 2018).

O estudo da radioatividade também abre caminho para discussões sobre suas aplicações práticas e os desafios que estas apresentam (Patricio, 2012). No início do século XX, o físico Ernest Rutherford classificou as radiações emitidas pelos elementos radioativos em três tipos distintos: alfa, beta e gama, cada um com propriedades únicas e diferentes níveis de penetração. A radiação alfa, composta por dois prótons e dois nêutrons, possui baixo poder de penetração e pode ser bloqueada por materiais como papel ou mesmo pela pele humana. No entanto, sua ingestão ou inalação pode resultar em sérios danos aos tecidos internos. A radiação beta, formada por elétrons, tem maior poder de penetração, capaz de atravessar materiais como alumínio, e pode causar danos à pele e aos tecidos internos, aumentando o risco de mutações genéticas e câncer. Por fim, a radiação gama, composta por fótons de alta energia, é a mais penetrante das três, sendo capaz de atravessar o corpo humano e materiais densos como chumbo ou concreto, representando um risco significativo à saúde devido ao seu alto potencial de causar danos celulares severos (Patricio, 2012).

As aplicações da radioatividade são diversas e abrangem várias áreas do conhecimento e da prática profissional. Na medicina, por exemplo, a radioterapia

utiliza radiações ionizantes para tratar o câncer, destruindo células cancerígenas de maneira controlada. Técnicas avançadas de imagem, como a tomografia por emissão de pósitrons (PET), empregam traçadores radioativos para criar imagens detalhadas do interior do corpo humano, auxiliando no diagnóstico de diversas condições de saúde (INCA, 2022). No campo da energia, as usinas nucleares utilizam a fissão nuclear para gerar grandes quantidades de eletricidade. A fissão ocorre quando os núcleos de átomos pesados, como o urânio-235, são divididos em núcleos menores, liberando uma enorme quantidade de energia. Embora eficiente, essa tecnologia enfrenta desafios relacionados à segurança e ao manejo de resíduos radioativos, que precisam ser armazenados de forma segura por milhares de anos para evitar a contaminação ambiental (Couto, 2010).

Na indústria, a radioatividade é utilizada para detectar vazamentos em tubulações, esterilizar equipamentos médicos e alimentos, e em processos de controle de qualidade. A arqueologia e a geologia também se beneficiam do uso de isótopos radioativos para a datação de artefatos e formações geológicas, permitindo que cientistas determinem a idade de materiais com alta precisão. Um exemplo notável é o uso do Carbono-14, um isótopo radioativo que se decompõe ao longo do tempo, permitindo a datação de fósseis e outros materiais orgânicos (Patricio, 2012).

Contudo, os riscos associados à radioatividade não podem ser subestimados. Exposições agudas a altas doses de radiação podem resultar em queimaduras graves, doenças de radiação, danos ao DNA e, em casos extremos, morte. Exposições crônicas a doses mais baixas, mas prolongadas, aumentam o risco de câncer e podem causar mutações genéticas, com efeitos que podem se manifestar em gerações futuras (OMS, 2023). Desastres nucleares como Chernobyl (Figura 1), em 1986, e Fukushima (Figura 2), em 2011, demonstraram os perigos inerentes ao uso de tecnologias nucleares e os impactos devastadores que a liberação de material radioativo pode ter no ambiente e na saúde pública. Esses eventos sublinham a necessidade de um rigoroso controle sobre as práticas nucleares e um planejamento cuidadoso para a gestão de crises.

Figura 1 – Imagem de acidente nuclear de Chernobyl, antiga União Soviética (1986).



Fonte: Globo, 2019.¹

Figura 2 – Imagem de acidente nuclear de Fukushima, Japão (2011).



Fonte: Rádio Cidade, 2022.²

No ensino, o desafio de abordar a radioatividade de forma eficaz e envolvente pode ser mitigado pelo uso de recursos como simulações computacionais, vídeos educativos, aplicativos interativos e jogos educativos. Esses recursos podem facilitar a compreensão de conceitos abstratos por parte dos alunos. No entanto, é fundamental que sejam utilizados de maneira crítica e adequada ao nível de conhecimento dos estudantes, garantindo que a informação transmitida seja precisa e contextualizada. Além disso, a abordagem interdisciplinar e a discussão de

¹ Disponível em: <https://oglobo.globo.com/cultura/revista-da-tv/chernobyl-imagens-reais-do-acidente-que-inspirou-serie-da-hbo-23713969>. Acesso em: 07 set. 2024.

² Disponível em: <https://cidade997.com.br/ex-diretores-da-usina-nuclear-de-fukushima-no-japao-sao-condenados-a-pagar-97-bilhoes-de-dolares-pelo-desastre-de-2011/> Acesso em: 07 set. 2024.

diferentes perspectivas sobre questões controversas relacionadas à radioatividade são essenciais para o desenvolvimento de uma visão crítica e fundamentada.

Portanto, ao reorganizar os conteúdos e adotar metodologias inovadoras e ativas no ensino de Química, como o uso de jogos didáticos, é possível superar os desafios na compreensão de temas complexos, como a radioatividade. Essa abordagem amplia o entendimento científico dos alunos, preparando-os para lidar com questões éticas e sociais contemporâneas. Os jogos, ao tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo, facilitam a construção do conhecimento de forma colaborativa e prática, surgindo como uma alternativa promissora para enriquecer o ensino e torná-lo mais significativo.

A radioatividade é um fenômeno natural fascinante e de grande importância científica, cujas descobertas transformaram profundamente a compreensão humana sobre a matéria e o universo. Nos subtópicos seguintes, serão abordados o contexto histórico, os principais conceitos e fundamentos da radioatividade e, por fim, aplicações dela no cotidiano, destacando como esse fenômeno contribui para avanços tecnológicos, diagnósticos médicos, produção de energia e outras áreas que impactam diretamente a sociedade.

3.1.1 Aspectos Teóricos da Radioatividade

A radioatividade é uma propriedade natural que ocorre, na maioria das vezes, em átomos com número atômico superior a 82. Isso acontece porque esses átomos possuem núcleos instáveis que, para se tornarem estáveis, emitem partículas e radiações eletromagnéticas em um processo conhecido como reação nuclear (Roberto, 2011).

Eichler (s.d.) trouxe que as emissões radioativas naturais, quando submetidas a um campo magnético ou elétrico, podem ser classificadas em três tipos distintos. O primeiro tipo são as emissões alfa, formadas por partículas compostas por dois prótons e dois nêutrons, com massa igual a 4. Embora tenham um alto poder de ionização, seu poder de penetração é o menor entre as três emissões, sendo facilmente bloqueadas por uma simples folha de papel.

O segundo tipo são as emissões beta, constituídas por elétrons que são lançados em alta velocidade para fora do núcleo. Essas partículas possuem um poder de penetração maior que as partículas alfa, porém são menos ionizantes.

Por fim, há as emissões gama, que diferentemente das anteriores, não são partículas, mas sim ondas eletromagnéticas. Seu poder de penetração é o maior entre as três emissões, porém seu poder de ionização é menor do que o das partículas alfa e beta.

Para Roberto (2011), a atividade média radioativa corresponde ao número de desintegrações que ocorrem por unidade de tempo, sendo medida em Becquerel (Bq). Além disso, a velocidade média de desintegração é proporcional ao número de átomos presentes, o que pode ser expresso pela equação $v = k \cdot n$, em que “k” representa uma constante específica de cada elemento. Dessa forma, a vida média dos isótopos radioativos é um valor estatístico que corresponde ao inverso da constante radioativa (Roberto, 2011).

O autor também discute outro conceito importante: o período de semidesintegração, também chamado de meia-vida. Termo que se refere ao tempo necessário para que a quantidade de uma amostra radioativa seja reduzida à metade. Além dos processos naturais de desintegração, a transmutação artificial ocorre quando partículas são lançadas contra o núcleo de um átomo, transformando um elemento em outro. Esse fenômeno foi demonstrado por Rutherford em 1919, ao converter nitrogênio em oxigênio em laboratório (Roberto, 2011).

No campo da energia nuclear, há dois processos fundamentais: a fissão e a fusão nuclear. A fissão consiste na divisão de um núcleo em dois menores, liberando uma grande quantidade de energia, princípio que explica o funcionamento da bomba atômica. Por outro lado, a fusão nuclear ocorre quando núcleos menores se unem para formar um núcleo maior, também liberando energia (Eichler, s.d.), um processo que é responsável pela produção de energia no Sol, onde núcleos de hidrogênio se fundem para formar hélio.

Além das implicações científicas e tecnológicas, a radioatividade possui diversas aplicações. Na arqueologia e na história, por exemplo, o método de datação por carbono-14 permite determinar a idade de fósseis, pergaminhos e documentos. Na medicina, isótopos radioativos como o Tc^{90} são utilizados para exames cerebrais, pulmonares e ósseos, enquanto o I^{131} é empregado tanto no estudo quanto no tratamento de doenças da tireoide. Já na agricultura, o Co^{60} é utilizado para eliminar fungos e bactérias, ajudando a preservar alimentos e evitar seu apodrecimento (Roberto, 2011).

3.2 JOGOS COMO ALTERNATIVA PEDAGÓGICA

Os jogos são conceituados como uma atividade livre, consciente, com desinteresse material e natureza improdutiva, limitação no tempo e no espaço, com regras explícitas e implícitas (Soares, 2016, p. 9), vai além da competição, sendo necessário ser uma atividade voluntária em que o principal envolvimento seja a diversão (Huizinga, 2000 *apud* Silva; Soares, 2023). Além desta breve definição, os jogos podem ser classificados em Jogo Educativo, Jogo Didático e Jogo Pedagógico, como é mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação e definições de Jogos.

Classificação	Definição
Educativo	O jogo que é utilizado em um ambiente escolar com a função de proporcionar cooperação e tornar o ensino e aprendizagem eficazes (Kishimoto, 2021).
Didático	Um Jogo Educativo Formalizado criado a partir de um jogo já existente e que tem conteúdos didáticos de uma determinada área de conhecimento (Cleophas; Cavalcanti; Soares, 2018).
Pedagógico	Um Jogo Educativo formalizado em que não foi adaptado a partir de outro jogo já existente e que tem o objetivo de desenvolver habilidades cognitivas sobre temas específicos (Cleophas; Cavalcanti; Soares, 2018).

Fonte: Autoria própria, 2024.

Além disso, conforme Caillois (1990, *apud* Soares, 2016), os jogos podem ser classificados com base em suas características, o que amplia as possibilidades pedagógicas de seu uso. Dentro dessa classificação, há os jogos que envolvem atividades competitivas (Agôn), os jogos que incorporam atividades baseadas em sorte ou acaso (Alea), os jogos baseados em atividades de simulação ou representação (Mimicry) e, por fim, atividades que envolvem sensação de vertigem (Ilinx). Esses diferentes padrões de jogos contribuem para a criação de uma experiência de aprendizagem diversificada, que atende aos diferentes estilos de aprendizagem e necessidades cognitivas dos alunos, mantendo o equilíbrio entre o prazer lúdico e a aquisição de conhecimentos científicos (Soares, 2016).

Sendo assim, o uso de jogos no ensino de radioatividade pode ser uma abordagem inovadora e eficaz para a facilitação da aprendizagem de conceitos

complexos como decaimento radioativo, tipos de radiação e seus efeitos sobre a matéria. A abstração inerente a esses temas torna o ensino tradicional um desafio, uma vez que experimentos práticos podem ser limitados por questões de segurança. Nesse sentido, os jogos oferecem uma alternativa viável, permitindo que os alunos explorem fenômenos complexos de maneira interativa e visual, o que facilita a construção de um entendimento mais profundo e significativo. De acordo com Kishimoto (2009), os jogos, quando utilizados de forma intencional e equilibrada, podem atender aos princípios educacionais, mantendo o caráter lúdico, sem comprometer a função pedagógica. Nesse contexto, os jogos permitem que os alunos experimentem, explorem e resolvam problemas relacionados à radioatividade, promovendo a curiosidade e o engajamento.

Brougère (1998 *apud* Soares, 2016) ainda ressalta que para a aplicação de jogos na educação precisa discutir sobre o Paradoxo do Jogo Educativo. Este Paradoxo, nomeado pelo próprio autor, refere-se ao dilema inerente ao uso de jogos no contexto educacional, no qual existe uma tensão entre o aspecto lúdico e a função pedagógica. Ao introduzir um objetivo educativo, surge a questão de como manter a essência lúdica do jogo sem comprometer sua eficácia no processo de ensino e aprendizagem. Esse paradoxo reside no fato de que, se o jogo se torna excessivamente educativo ou estruturado, ele pode perder o apelo que faz com que os alunos se envolvam espontaneamente, tornando-se uma atividade formal, semelhante a uma lição tradicional. Por outro lado, se o jogo priorizar demasiadamente o entretenimento, o propósito educacional pode ser diluído, e o conhecimento não será absorvido de forma eficaz (Brougere, 2002 *apud* Soares, 2016).

Outro aspecto a ser considerado, a intencionalidade lúdica deve ser integrada ao processo educativo, mantendo o jogo alinhado aos objetivos pedagógicos sem comprometer sua natureza divertida (Felício; Soares, 2018). A chave que pode superar o paradoxo é a forma como o professor conduz o uso do jogo. O docente deve mediar a experiência, garantindo que os alunos compreendam os conceitos e conteúdos enquanto jogam, utilizando o jogo como uma ferramenta de aplicação prática do conhecimento teórico. Além disso, é necessário que o jogo esteja diretamente relacionado aos conteúdos curriculares e promova reflexões, discussões e análises que consolidem o aprendizado. O papel do professor, portanto, é fundamental para garantir que a transição entre o lúdico e o pedagógico ocorra de

forma fluida, mantendo a motivação e o engajamento dos alunos sem sacrificar a profundidade do conhecimento.

A resolução do paradoxo pode também envolver a escolha adequada dos jogos. Jogos educativos bem projetados são aqueles que integram, de maneira orgânica, as dinâmicas lúdicas com objetivos de aprendizagem claros e mensuráveis (Kishimoto, 2009). Esses jogos devem permitir que os alunos experimentem, interajam e solucionem problemas reais ou simulados de maneira prazerosa, sem que sintam que estão apenas repetindo exercícios acadêmicos. Assim, o jogo deixa de ser visto apenas como uma “diversão” ou uma “recompensa” e passa a ser parte essencial do processo formativo, facilitando a aprendizagem ativa e significativa. Quando bem equilibrado, o jogo educativo não só engaja os alunos, mas também favorece o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, tomada de decisões e resolução de problemas, transformando o paradoxo em uma oportunidade de inovação pedagógica (Kishimoto, 2009).

4 METODOLOGIA

A pesquisa em questão alinha-se à definição de pesquisa aplicada apresentada por Gil (2008) que a descreve como aquela que busca gerar conhecimento voltado para a solução de problemas específicos, uma vez que visa a criação de um objeto pedagógico.

Além disso, adota uma abordagem qualitativa, conforme definido por Minayo (2001), por enfatizar a interpretação e a compreensão do fenômeno estudado, sem a pretensão de quantificação. No que se refere aos seus objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, pois se propõe a expor as características do processo de desenvolvimento de um jogo educativo, seguindo as diretrizes apontadas por Vergara (2011) para esse tipo de estudo.

O jogo foi concebido para abordar os principais conceitos relacionados à Radioatividade, sendo analisado como uma proposta metodológica capaz de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, em consonância com a perspectiva de autores como Moran (2015), que destacam o papel das metodologias ativas no ensino.

4.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Foi realizado um levantamento bibliográfico em periódicos e eventos especializados. Foram selecionadas as revistas Química Nova na Escola (QNEsc) e a Revista Eletrônica Ludus Scientiae (LUDUS), e os eventos: Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia (JALEQUIM), no período correspondente aos últimos 10 anos (2014-2024), tendo como critérios de inclusão os termos: jogo e radioatividade.

A importância do levantamento reside na necessidade de embasar teoricamente a proposta, proporcionando uma compreensão abrangente das metodologias já utilizadas fazendo uso do lúdico no ensino e das experiências acumuladas em jogos educativos. Tal revisão permitirá identificar lacunas na literatura, bem como potencializar a eficácia do jogo a ser desenvolvido, assegurando que ele não apenas aborde os conteúdos de forma engajante, mas também se alinhe às melhores práticas pedagógicas reconhecidas na área.

4.2 O JOGO

O jogo proposto, RadioQuiz, teve como inspiração o “*Brain Show: Party Quiz*”, um *party game* de perguntas e respostas desenvolvido para proporcionar diversão em grupo, tanto presencialmente quanto online. Baseado no formato de programas de auditório, o jogo envolve os participantes em um ambiente vibrante e competitivo, em que o objetivo é testar conhecimentos gerais e acumular pontos em rodadas dinâmicas e interativas.

Com uma grande variedade de categorias e desafios, *Brain Show* incentiva a participação de até 8 jogadores, tornando a experiência social envolvente e cativante. Seguindo essa linha, o jogo educativo proposto (RadioQuiz) é um *quiz* de múltiplas rodadas que explora, de maneira dinâmica e interativa, diversos aspectos da radioatividade. O objetivo principal é reforçar o aprendizado sobre o tema, trazendo questões que envolvem conceitos fundamentais, história das descobertas, aplicações da radioatividade na medicina e na indústria, além de temas sobre segurança e impactos ambientais. A cada rodada, os participantes são desafiados com perguntas de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, estimulando o raciocínio e assimilação de conhecimento. A complexidade das questões pode aumentar progressivamente ao longo do jogo, mantendo os jogadores engajados e incentivando uma competição saudável.

4.3 PROPOSTA DE VALIDAÇÃO DO JOGO RADIOQUIZ

Adotou-se na análise das potenciais contribuições do jogo e suas adequações para evitar o paradoxo do jogo educativo um processo de validação interna. O processo de validação do jogo foi conduzido levando em consideração tanto a fundamentação teórica quanto as situações didáticas envolvidas, além das possíveis contribuições que o jogo didático “RadioQuiz” pode oferecer ao processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, adotou-se a metodologia proposta por Simões Neto *et al.* (2016), que, por sua vez, adaptaram os critérios de validação originalmente desenvolvidos por Nývák e Souza (2008). Esses critérios são detalhados no Quadro 2.

Quadro 2 – Critérios de validação.

Critérios de validação	Justificativa
Interação entre os jogadores	O jogo apresenta potencialidade de cooperação e/ou competição entre os participantes?
Dimensão de aprendizagem	O jogo visa a aprendizagem? O jogo pode ser utilizado para testar conhecimentos construídos? O jogo direciona a memorização de dados ou fatos de maneira adequada?
Jogabilidade	A jogabilidade do jogo é relativamente simples e propicia a imersão necessária?
Aplicação	O jogo permite variações na aplicação?
Desafio	O jogo desafia o jogador e se apresenta como uma situação que busca o engajamento dos estudantes?
Limitação de espaço tempo	O jogo apresenta limitação de espaço adequadas para a sala de aula? O jogo pode ser aplicado em tempo adequado para as aulas?
Criatividade	O jogo considera situações em que a criatividade seja considerada?

Fonte: Adaptado de Simões Neto e *et al.* (2016).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico apresentamos, inicialmente, o levantamento bibliográfico sobre trabalhos já publicados que falam sobre jogos no ensino de radioatividade. Em seguida, serão detalhados o processo de criação do RadioQuiz, desde sua concepção até sua estrutura e objetivos pedagógicos, e discutidas as suas potencialidades, destacando como ele pode contribuir para a aprendizagem, tornando o ensino de Química mais dinâmico, interativo e acessível aos alunos. Por fim, apresentaremos uma proposta de validação teórica do jogo.

5.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Para fundamentar este estudo, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o uso de jogos como recurso didático no ensino de Química, com foco no tema radioatividade. A pesquisa abrangeu um período de 10 anos (2014-2024) e identificou um número reduzido de trabalhos dedicados a essa abordagem, encontrados em periódicos como Química Nova na Escola (QNEsc) e Revista Eletrônica Ludus Scientiae (LUDUS), além de eventos científicos como o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e o Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia (JALEQUIM), como mostrado no Quadro 3.

Quadro 3 – Levantamento bibliográfico sobre jogos no ensino de radioatividade.

Título	Autor(es)	Ano	Revista/Evento
Aprendendo com a Energia Nuclear uma atividade lúdica para o conteúdo de Energia Nuclear	Eloise Aparecida Rodrigues; Lucilene Cândida dos Santos; Quésia Cristina Souza do Nascimento.	2016	Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia (JALEQUIM)
Jornada Radioativa: Um jogo de tabuleiro para o ensino de radioatividade	Maiane França de Sales; Janaina Santos da Silva; Shirani Kaori Haraguchi; Gahelyka Aghta Pantano Souza.	2020	Revista Eletrônica Ludus Scientiae (LUDUS)

Software Cidade do Átomo como instrumento didático no Ensino De Química	Mariane G. Nabiça; Jorge Raimundo da T. Souza.	2021	Revista Química Nova na Escola (QNEsc)
ALFAQUIM: produção e avaliação de um jogo didático para o ensino de radioatividade	Verenna Barbosa Gomes; Joyce Reis de Sousa; Fernanda Pinheiro Brito.	2021	Revista Eletrônica Ludus Scientiae (LUDUS)
Desenvolvimento e validação de um jogo de tabuleiro sobre radioatividade para o Ensino Médio	Caroline Nascimento da Silva; Maria Isabella; Guilherme de Melo; Pedro Ivo da Silva; Maia; Bruno Pereira Garcês; Carla Regina Costa.	2024	Revista Química Nova na Escola (QNEsc)
Jogo Expedição Química: missão radioatividade, uma proposta de jogo do tipo trilha para o ensino de química	Bárbara Amorim Santos; João Victor Alpes de Carvalho Bandeira Espindola; Arthur Marcelino de Lima Neves; Ricardo Lima Guimarães; José Ayrton Lira dos Anjos.	2024	Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)
LUDO CURIE: “Brincando” com a radioatividade	Wendel Menezes Ferreira; Ângelo Francklin Pitanga.	2024	Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)

Fonte: Autoria própria, 2025.

Ainda que não tenha sido possível acessar todos os anais desejados, a quantidade limitada de estudos nesse intervalo de tempo, a saber: sete trabalhos publicados no rol de revistas e eventos pesquisados no intervalo de tempo de 10 anos, sugere que, apesar do reconhecimento da importância dos jogos no ensino, ainda há uma carência de pesquisas e produções acadêmicas voltadas para o desenvolvimento e a aplicação dessas metodologias no ensino de radioatividade. Isso reforça a relevância deste trabalho, que busca contribuir para a área por meio da criação de

uma nova proposta de jogo didático, explorando estratégias inovadoras que possam tornar o aprendizado mais dinâmico, acessível e eficaz.

5.2 ELABORAÇÃO DO JOGO RADIOQUIZ

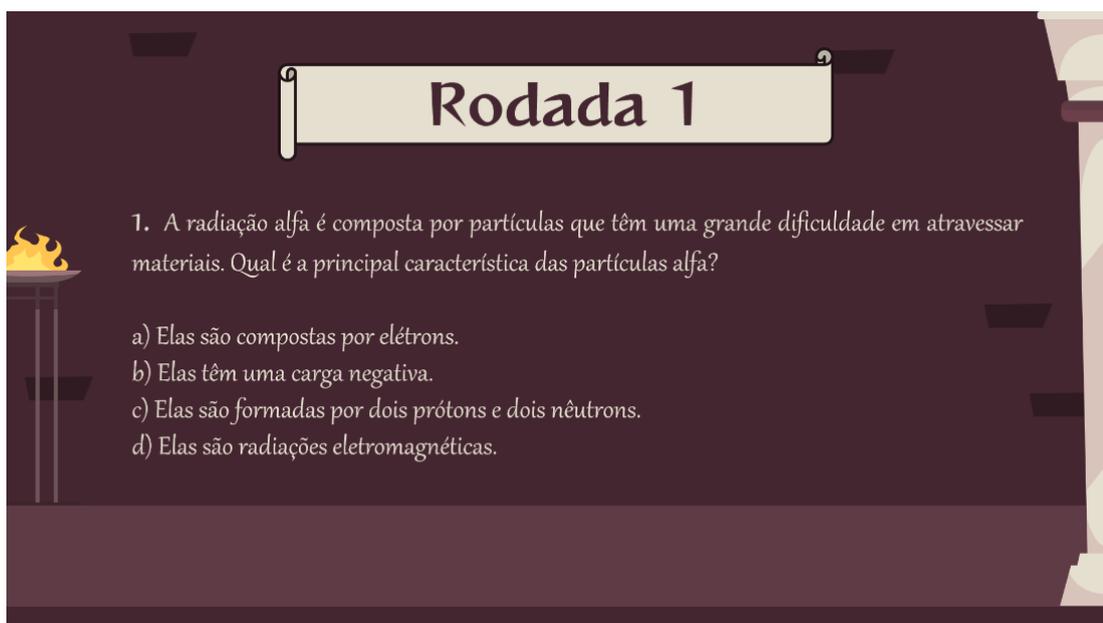
Por se tratar de uma proposta de jogo, o material foi desenvolvido com a intenção de ser aplicado em um momento oportuno, destinado a pessoas interessadas em praticar e aprofundar os conhecimentos sobre radioatividade. Para iniciar o projeto, foi essencial definir bem as mecânicas e o objetivo do jogo. Inspirados em jogos como o “*BrainShow: Party Quiz*” buscou-se criar algo acessível e envolvente, utilizando ferramentas que permitissem a personalização sem a necessidade de programação avançada.

5.2.1 Estrutura do Jogo

O Microsoft PowerPoint foi escolhido como plataforma principal devido à sua facilidade para criar interações por meio de animações e transições. Paralelamente, as cartas foram desenvolvidas para adicionar elementos estratégicos ao jogo, servindo para: registrar a pontuação dos jogadores, criar bloqueios que dificultam o progresso dos adversários e fornecer palavras-chave essenciais para a última rodada. O design do jogo foi esquematizado em um documento que ajudou a organizar a narrativa, as mecânicas e os elementos gráficos.

A montagem do quiz no PowerPoint seguiu um esquema modular, em que cada slide apresentava uma pergunta com múltiplas escolhas (Figura 3). O uso de *hiperlinks* permitiu direcionar os jogadores para respostas corretas ou erradas, garantindo que suas decisões impactassem diretamente no jogo. Além disso, animações foram utilizadas para criar transições dinâmicas e dar mais fluidez à experiência.

Figura 3 – Slide com pergunta sobre radiação alfa.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Já as cartas foram projetadas para serem visualmente intuitivas e de fácil manuseio. Criadas no Canva e impressas, elas possuem um design simples, mas funcional, permitindo que os jogadores as utilizem estrategicamente durante a partida (Figura 4).

Figura 4 – Tabela de pontuação.

TABELA DE PONTUAÇÃO RODADA 1		
Questão	Alternativa	Pontuação

RadioQuiz

Fonte: Autoria própria, 2025.

A escolha de cores, fontes e ilustrações nos slides ajudou a reforçar a identidade visual do jogo. Cada detalhe foi pensado para garantir que a experiência dos jogadores fosse intuitiva e envolvente.

5.2.2 As regras do jogo

O jogo possui uma história que gira em torno de uma disputa pelo novo posto do elo da radioatividade, onde os jogadores competem entre si, individualmente ou em equipe, para alcançar essa posição (Quadro 4).

Quadro 4 – Apresentação da história do jogo.

O CHAMADO DE GILBERT

Por séculos, os Soberanos dos Elos da Química guiaram os estudiosos mais audaciosos na jornada do conhecimento. Mas agora, o grande líder Gilbert está em seus últimos momentos, e um sucessor precisa ser escolhido. Somente os mais sábios, rápidos e estratégicos poderão provar sua dignidade para carregar o legado da radioatividade! O RadioQuiz não é um jogo comum – é um teste de sobrevivência intelectual, uma batalha de mentes afiadas e reflexos velozes! Estão prontos para encarar o desafio? Então, preparem-se: o teste começa agora!

Fonte: Autoria própria, 2025.

O RadioQuiz é um jogo de conhecimento e estratégia no qual equipes competem ao longo de cinco rodadas para acumular o maior número de pontos e alcançar a vitória. A dinâmica do jogo envolve de 4 a 30 jogadores, distribuídos em no mínimo 4 equipes, sob a supervisão de um mediador.

Para contribuir com a dinâmica do jogo, foram criados os seguintes componentes (Apêndice A):

- Tabelas de Pontuação: Cada líder de equipe recebe uma tabela de pontuação em cada rodada, exceto na 5ª, para registrar as alternativas escolhidas em cada pergunta e sua respectiva pontuação obtida.
- Fichas de Bloqueio: Cada jogador recebe uma ficha de bloqueio de uso único para vetar um jogador da equipe adversária a participar da pergunta seguinte.
- Conjunto de Palavras: Utilizado na última rodada.

O jogo estrutura-se em cinco rodadas com modalidades diferentes e, antes de iniciar a partida, é necessário: (1) escolher o mediador cuja função é administrar o

tempo, controlar as perguntas e garantir o cumprimento das regras estabelecidas; (2) formar equipes e escolher um Líder, que será o porta-voz da equipe e tomará decisões importantes; e (3) o Mediador deve distribuir à cada equipe 1 Tabela de Pontuação e 1 Ficha de Bloqueio à cada jogador. Após isto, a partida poderá ser iniciada:

- Na primeira rodada, “Corrida Contra o Tempo”, as equipes terão, mutuamente, 60 segundos para responder cada pergunta. A pontuação máxima será dada à equipe que responder corretamente em menos tempo.
- Na segunda rodada, “Cinquenta-Cinquenta”, os participantes devem optar entre duas alternativas e as equipes que escolherem a resposta incorreta são eliminadas. Ao sobrar apenas uma equipe, essa receberá a pontuação máxima.
- A terceira rodada, “Roubo de Pontos”, permite que equipes que respondam corretamente subtraíam pontos de adversários, com um limite de dois roubos por equipe-alvo.
- Na quarta rodada, “Pense Rápido”, ao final de uma pergunta, os líderes das equipes terão até 10 segundos para decidirem se vão responder ou não. O primeiro líder que decidir responder, terá mais 60 segundos para discutir com sua equipe e dar a resposta. Se a equipe acertar, ganha a pontuação máxima, se errar, a equipe será penalizada e os outros líderes terão oportunidade de resposta.
- Por fim, na rodada decisiva, “A Batalha Final”, um jogador de cada equipe terá que fazer com que a equipe acerte a palavra por trás da carta, através de mímicas. A equipe terá 90 segundos para acertar o máximo de palavras. Receberá a pontuação máxima a equipe que tiver maior quantidade de acertos.

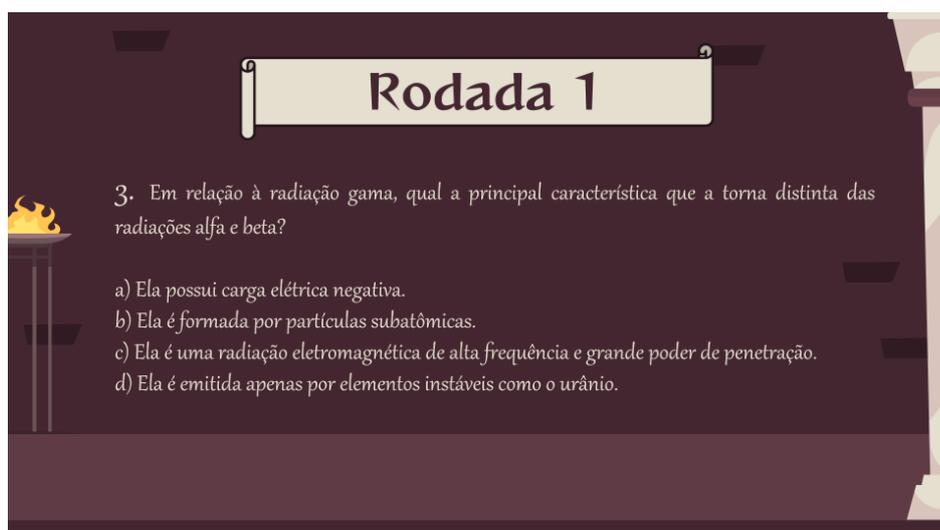
Ao término das cinco rodadas, a equipe com a maior pontuação acumulada é a vencedora. Em caso de empate, a decisão ocorre por meio de uma rodada de desempate, na qual a equipe com menor pontuação no jogo formula uma pergunta para as demais, sendo vencedora aquela que responder corretamente. Para informações detalhadas sobre as regras e a dinâmica do jogo, recomenda-se a consulta ao Apêndice A.

5.3 AS POTENCIALIDADES DO JOGO

O RadioQuiz apresenta diversas potencialidades, tanto no âmbito educacional quanto lúdico, proporcionando uma experiência que vai além do simples entretenimento. Ele tem o potencial de estimular o aprendizado ativo, permitindo que os participantes revisem e aprendam conceitos da radioatividade de maneira interativa e divertida, promovendo um ensino mais dinâmico e eficaz. Além disso, o jogo desenvolve habilidades cognitivas essenciais, como memória, raciocínio lógico e tomada de decisões rápidas, já que exige que os jogadores pensem e ajam de forma ágil. Outra grande potencialidade do RadioQuiz é a promoção do trabalho em equipe, pois ele incentiva a colaboração e a comunicação entre os membros, essenciais para a troca de ideias e resolução de problemas em conjunto.

Algumas questões podem exemplificar algumas destas potencialidades pedagógicas em relação à promoção de revisão de conceitos envolvendo radioatividade. Um exemplo é a pergunta: “Em relação à radiação gama, qual a principal característica que a torna distinta das radiações alfa e beta?” (Figura 5). Espera-se que o aluno reconheça os três tipos de radiação nuclear (alfa, beta e gama) e identifique que apenas a radiação gama é uma onda eletromagnética. Essa questão exige que o estudante recupere informações específicas e as compare, organizando os conceitos de forma clara.

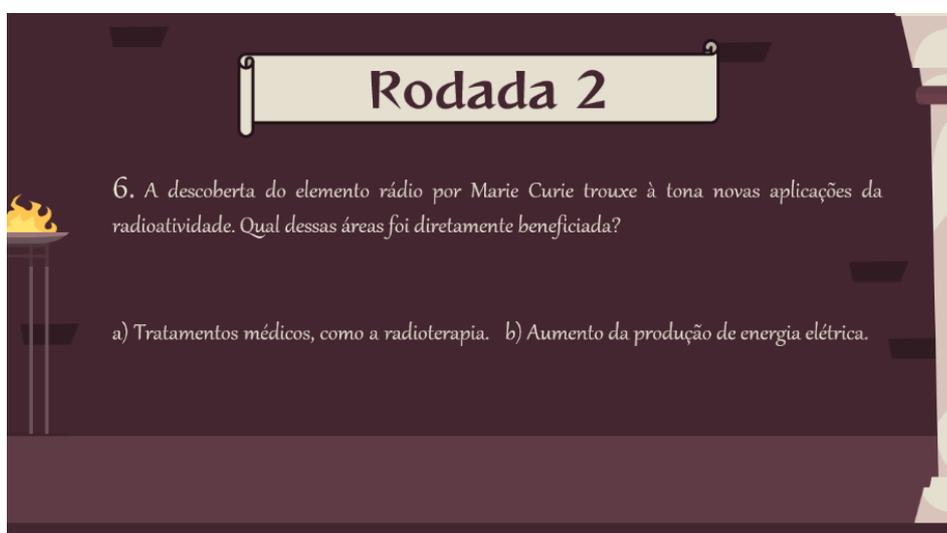
Figura 5 – Slide com pergunta sobre radiação gama.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Outro exemplo é a pergunta: “A descoberta do elemento rádio por Marie Curie trouxe à tona novas aplicações da radioatividade. Qual dessas áreas foi diretamente beneficiada?” (Figura 6). A resposta esperada deve ser estruturada, destacando que a descoberta do rádio impulsionou avanços no estudo da radioatividade e levou a aplicações práticas, especialmente na radioterapia para o tratamento do câncer. Esse tipo de questão permite que o aluno perceba como uma descoberta científica impactou a sociedade e, mais do que apenas memorizar fatos, compreenda a relação entre um elemento químico e seu uso prático.

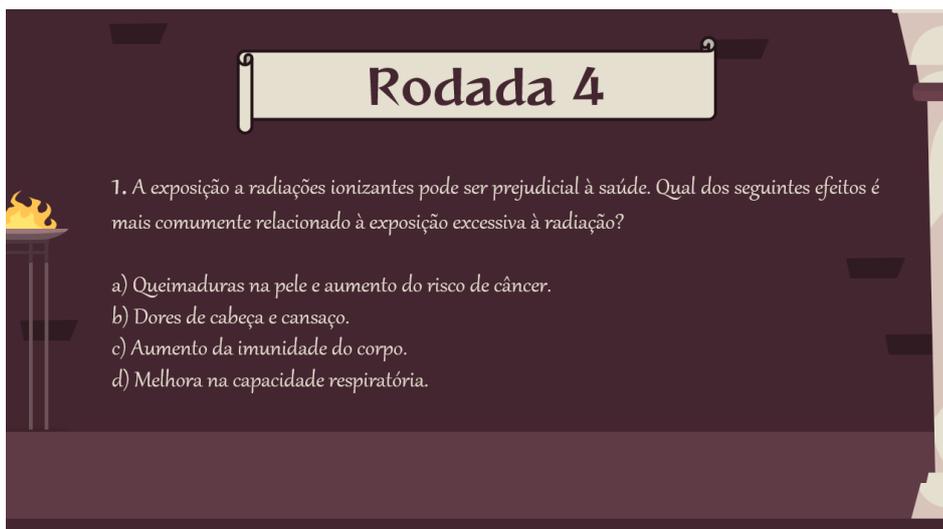
Figura 6 – Slide com pergunta sobre a descoberta do elemento químico Rádio.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Já a pergunta “A exposição a radiações ionizantes pode ser prejudicial à saúde. Qual dos seguintes efeitos é mais comumente relacionado à exposição excessiva à radiação?” foi elaborada para reforçar o conceito de radiação ionizante (Figura 7). Espera-se que o aluno compreenda os riscos da exposição excessiva e reconheça que o câncer é o efeito mais diretamente associado a esse tipo de radiação. Além disso, essa questão contribui para a conscientização sobre segurança, abordando o uso adequado de exames radiológicos e a proteção em ambientes com risco de exposição.

Figura 7 – Slide com pergunta sobre a exposição às radiações ionizantes.



Fonte: Autoria própria, 2025.

O uso de jogos, como o RadioQuiz, nas aulas de química oferece diversos benefícios que podem transformar a maneira como os alunos se relacionam com o conteúdo e como o aprendizado ocorre de forma geral. O jogo também favorece a competição saudável, motivando os jogadores a se dedicarem ao máximo para conquistar a vitória, mas sempre com o espírito de diversão, podendo engajar os alunos de maneira mais eficaz do que as abordagens tradicionais, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico, interativo e divertido. Isso pode ser especialmente valioso na disciplina de química, onde muitos alunos podem ter dificuldades em compreender conceitos abstratos, como a radioatividade, por exemplo. Ademais, o RadioQuiz também pode se adaptar aos diferentes ritmos e níveis de aprendizado dos alunos, o que o torna acessível tanto para iniciantes quanto para aqueles com maior familiaridade com o tema, ampliando sua aplicabilidade em diversos contextos educativos.

5.4 VALIDAÇÃO TEÓRICA DO JOGO RADIOQUIZ

Considerando as intencionalidades pedagógicas e as diversas situações didáticas incorporadas ao jogo didático desenvolvido neste estudo, foi conduzida uma análise reflexiva fundamentada no referencial teórico adotado para a construção do "RadioQuiz". Esse processo seguiu os critérios de validação estabelecidos por Nývák e Souza (2008), posteriormente adaptados por Simões Neto *et al.* (2016), garantindo

que a avaliação do jogo estivesse alinhada a princípios educacionais sólidos e metodologicamente embasados.

No que se refere ao primeiro critério de validação, *Interação entre os jogadores*, é possível destacar a presença simultânea dos elementos de cooperação e competição ao longo do jogo. O caráter competitivo do jogo fica evidente na dinâmica estabelecida, uma vez que ele foi projetado para ser jogado por, no mínimo, oito pessoas, divididas em equipes. Cada grupo deve buscar o melhor desempenho possível, acumulando pontos ao longo das rodadas. Com a necessidade de os participantes trabalharem em equipe, discutindo e analisando coletivamente as possíveis respostas para as perguntas apresentadas, pode-se identificar o caráter colaborativo. O estudo de Lovisolo (2013) sugere que, em vez de eliminar a competição, é mais produtivo buscar um equilíbrio entre cooperação e competição, reconhecendo o valor de ambos os aspectos no processo educacional. Dessa forma, o jogo estimula tanto a colaboração no interior de cada equipe quanto a competição saudável entre os grupos, tornando um ambiente educativo e formativo, o que promove uma experiência interativa e engajante, como argumentado por Santos *et al.* (2023).

Sobre o segundo critério de validação, *Dimensão da aprendizagem*, a análise do jogo concentra-se na forma como a aprendizagem é abordada, avaliando se o jogo efetivamente promove a construção do conhecimento e se os desafios propostos auxiliam na fixação de conceitos de maneira significativa. Além disso, busca-se compreender se a dinâmica do jogo favorece a memorização de informações de forma contextualizada, indo além da simples repetição de dados e incentivando a reflexão crítica dos jogadores. Nesse sentido, destaca-se que, no “RadioQuiz”, os participantes são incentivados a compreender e assimilar as contribuições que os avanços nos estudos da radioatividade trouxeram para a sociedade. Além disso, o jogo exige que os jogadores sejam capazes de diferenciar e interpretar corretamente os conceitos fundamentais deste conteúdo. Como uma atividade lúdica voltada para a educação, o jogo se apresenta como um recurso didático que não apenas reforça o aprendizado, mas também busca torná-lo mais dinâmico e envolvente, estimulando a participação ativa dos jogadores no processo de construção do conhecimento.

Para o terceiro critério de validação, *Jogabilidade*, o jogo é analisado com base em sua simplicidade, clareza das regras e facilidade de manuseio. Esses aspectos são fundamentais para garantir que os participantes compreendam rapidamente a

dinâmica da atividade e consigam interagir com o jogo de maneira intuitiva e eficiente. No caso do “RadioQuiz”, essas características são favorecidas pelo fato de o jogo ter sido adaptado a partir de uma dinâmica já popular. Essa adaptação permite que os jogadores assimilem as regras com maior facilidade, tornando a experiência mais acessível e fluida, e garantindo que o foco da atividade esteja na aprendizagem e na interação entre os participantes, sem dificuldades excessivas no manuseio do jogo (Soares, 2016).

No quarto critério, *Aplicação*, considera-se a flexibilidade do jogo em diferentes contextos e sua capacidade de adaptação a distintas situações de uso. Esse critério avalia como o jogo pode ser modificado de acordo com necessidades específicas, garantindo maior versatilidade no processo de ensino e aprendizagem. O “RadioQuiz” atende a esse critério, tornando-se um recurso didático adaptável a diferentes estratégias pedagógicas, uma vez que permite ajustes em diversos aspectos, como a quantidade de participantes, o tempo de resposta para cada pergunta ou rodada e até mesmo o conteúdo abordado. Como as perguntas estão disponíveis em um arquivo editável do Microsoft PowerPoint, o professor tem a liberdade de personalizar o jogo, inserindo temas mais específicos dentro do contexto da radioatividade.

O quinto critério, *Desafio*, analisa se o jogo proporciona uma experiência que instiga o jogador, incentivando o engajamento e a participação ativa dos estudantes. Um jogo educativo eficaz deve apresentar desafios compatíveis com o nível de conhecimento do público-alvo, garantindo que as questões propostas estimulem o raciocínio sem gerar frustração ou desmotivação. No desenvolvimento do “RadioQuiz”, buscou-se equilibrar a dificuldade das perguntas para que os alunos fossem desafiados dentro de um patamar adequado às suas capacidades cognitivas. Dessa forma, evita-se que o jogo seja excessivamente fácil, o que poderia levar à desvalorização da atividade, ou muito difícil, o que poderia causar desinteresse e desmotivação. Esse equilíbrio favorece o envolvimento dos participantes, promovendo a construção ativa do conhecimento e incentivando a aplicação dos conceitos aprendidos de maneira estratégica durante o jogo, assim como diz a Teoria do Estado de Fluxo de Mihaly Csikszentmihalyi, em que estes são os princípios básicos para uma pessoa estar em estado de envolvimento completo (Educacross, 2021).

O sexto critério, *Limitação de espaço-tempo*, avalia a viabilidade do jogo quanto às condições de aplicação dentro do ambiente escolar, considerando tanto o espaço

físico necessário quanto o tempo disponível para sua execução. Para que um jogo educativo seja funcional na sala de aula, ele deve ser facilmente adaptável ao contexto pedagógico sem demandar recursos complexos ou longos períodos de aplicação. O “RadioQuiz” atende a esse critério ao exigir apenas a organização dos alunos em grupos e a disponibilidade de um projetor para a exibição das perguntas. Essa estrutura simples permite que o jogo seja aplicado dentro do tempo convencional de uma aula, sem comprometer a rotina escolar.

Por fim, o sétimo critério, *Criatividade*, investiga se o jogo possibilita que os participantes explorem sua criatividade. Estimular a criatividade é essencial no processo de aprendizagem, pois pode incentivar os alunos a pensarem criticamente, formularem estratégias e aplicarem o conhecimento de maneiras diferenciadas. Levando em consideração a definição de criatividade dada por Vygotsky, a criatividade é a capacidade de criar algo novo, seja artístico, científico ou técnico (Barroco, 2007). Assim, no “RadioQuiz”, esse aspecto é trabalhado por meio de uma rodada especial, na qual os alunos devem realizar o uso da mímica para ajudar suas equipes a pontuar. Esse momento do jogo não apenas estimula a busca ativa por conhecimento, mas também favorece a contextualização dos conteúdos, permitindo que os participantes façam conexões entre os conceitos estudados.

Com base na avaliação dos sete critérios propostos por Simões Neto (2016), conclui-se que o jogo didático desenvolvido não apenas incorpora os elementos fundamentais para fortalecer o processo de construção do conhecimento sobre Radioatividade, ao articular aspectos lúdicos e pedagógicos, como também contempla as quatro categorias de jogos descritas por Caillois (1990, apud Soares, 2016), conforme detalhado no subtópico 3.2. São elas: Ilinx, quando o aluno realiza movimentos físicos, como correr até o professor; Agôn, ao promover a competição entre equipes visando à vitória de apenas um grupo; Alea, ao introduzir o fator sorte na seleção de perguntas de diferentes níveis de dificuldade; e Mimicry, ao exigir que o aluno interprete situações ou informações para responder adequadamente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise realizada, verifica-se que a proposta lúdica “RadioQuiz” apresenta potencial para contribuir no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Química, especificamente a Radioatividade. Com base nos critérios de validação teórica aplicados, foi possível comprovar que o jogo reúne elementos essenciais que favorecem o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais dos estudantes, promovendo motivação, interação e participação ativa durante a atividade.

Os resultados apontaram que o jogo didático proposto atende aos parâmetros necessários para ser utilizado como recurso complementar em sala de aula, possibilitando uma aprendizagem mais dinâmica e significativa. Além disso, destaca-se a flexibilidade do material para adaptações futuras, permitindo sua aplicação em diferentes contextos educacionais e conteúdos.

Portanto, a utilização de jogos didáticos, quando fundamentada em princípios teóricos e metodológicos adequados, constitui uma alternativa viável para diversificar as práticas pedagógicas, contribuindo para tornar o ensino de Química mais atrativo e acessível aos estudantes. Recomenda-se, ainda, por se tratar de uma proposta de jogo didático, que novas avaliações e uma aplicação do jogo sejam realizadas, a fim de aprimorar sua estrutura e ampliar seu alcance educativo.

REFERÊNCIAS

BARROCO, S. M. S.; TULESKI, S. C. Vigotski: o homem cultural e seus processos criativos. *Psic. da Ed.*, São Paulo, 24, 1º sem. de 2007, pp. 15-33.

BETA. Beta Analytic. *Datação por Radiocarbono e Arqueologia*. 2018. Disponível em:

<https://www.radiocarbon.com/portugues/arqueologia.htm#:~:text=A%20datação%20por%20radiocarbono%20existe,os%20arqueólogos%20e%20outros%20cientistas.>

Acesso em: 04 out. 2024.

BRASIL. *Base nacional comum curricular: Ensino Médio*. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, p. 146.

Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMédio_embaixa_site.pdf. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares*. Brasília, 2013. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=1554-8-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&category_slug=abril-2014-pdf&Itemid=30192.

Acesso em: 15 mar. 2024.

CORTELAZZO, A. L.; FIALA, D. A. S.; PANISSON, L.; RODRIGUES, M. R. J. B. *Metodologias Ativas e Personalizadas de Aprendizagem*. São Paulo, 2018.

CRQMG. Plataforma CRQMG. *O que é Radioatividade e para que ela serve?* Belo Horizonte, MG. Disponível em: <https://www.crqmg.org.br/noticiasRead.php?id=289>.

Acesso em: 24 fev. 2024.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. *Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de química/ciências? Colocando os pingos nos "is"*. In: Cleophas, M. G.; Soares, M. H. F. B. (org.). *Didatização lúdica no ensino de química/ciências*. São Paulo: Livraria da Física, 2018. p. 33-43.

COUTO, R. R.; SANTIAGO, A. J. Radioatividade e irradiação de alimentos. *RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais*, v. 12, n. 2, p. 193-215, 2010. Disponível em:

<https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/view/970>. Acesso em: 04 out. 2024.

EDUCACROSS. *A Teoria do Estado de Fluxo (flow) e seus benefícios na educação*.

2021. Disponível em: https://blog.educacross.com.br/educacao/teoria-do-flow/#Teoria_do_Flow_e_a_gamificacao. Acesso em: 23 mar. 2025.

EICHLER, M.; CALVETE, M. H. H.; SALGADO, T. D. M. (org.). *Módulos para o ensino de radioatividade*. [S. l.]: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (s.d.).

Disponível em:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjU8czA9aCMAxXeD7kGHasoEAUQFnoECBcQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.iq.ufrgs.br%2Ffaq%2Fhtml%2Fpublicacoes%2Fmatdid%2Flivros%2Fpdf%2Fradio.pdf&usq=AOvVaw1n9Z8XO_gnmJXTS10a9j00&opi=89978449 Acesso em: 23 mar. 2025.

FELÍCIO, C. M.; SOARES, M. H. F. B. Da intencionalidade à responsabilidade lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 40, n. 3, p. 160-168, 2018.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INCA. Instituto Nacional do Câncer. *Radioterapia*. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/radioterapia#:~:text=É%20um%20tratamento%20no%20qual,a%20quimioterapia%20ou%20outros%20tratamentos>. Acesso em: 04 out. 2024.

KISHIMOTO, T. M. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Cengage Learning, 2021.

KISHIMOTO, T. M. *O jogo e a educação infantil*. In: Kishimoto, Tizuko Morchida (org). *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação*. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. *Revista Espaço Acadêmico*, v. 12, n. 136, p. 95-101, 25 jun. 2012. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/15092>. Acesso em: 24 fev. 2024.

LOVISOLO, H. R.; BORGES, C. N. F.; MUNIZ, I. B. Competição e Cooperação: na procura do equilíbrio. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte*, Florianópolis, v. 35, n. 1, p. 129-143, jan./mar. 2013.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

MORAN, J. M. *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. In: Bacich, L.; MORAN, J. M.; TREVISANI, F. M. (Org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2015.

NAVARRO, M. V. T.; LEITE, H. J. D. Controle de riscos à saúde em radiodiagnóstico: uma perspectiva histórica. *Manguinhos*, v. 15, n. 4, p. 1039-1047, out.-dez. 2008.

OKUNO, E.; YOSHIMURA, E. *Física das Radiações*. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. p. 70.

OMS. Organização Mundial de Saúde. *Radiação ionizante e efeitos na saúde*. Genebra, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/ionizing-radiation-and-health-effects>. Acesso em: 04 out. 2024.

PATRÍCIO, M. C. M.; SILVA, V. M. A.; FILHO, A. A. M. *A radioatividade e suas utilidades*. *Polêmica*, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 252-260, 2012. DOI: 10.12957/polemica.2012.3097. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/polemica/article/view/3097>. Acesso em: 04 out. 2024.

ROBERTO, A. *Radioatividade*. [S. l.]: [S. n.], 2011. 1 apostila. Disponível em: <https://www.agamenonquimica.com/aulas.html> Acesso em: 23 mar. 2025.

SANTANA, E. M.; REZENDE, D. B. *O uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental*. Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba, Brasil, 2008. Disponível em: <https://docplayer.com.br/13841732-O-uso-de-jogos-no-ensino-e-aprendizagem-de-quimica-uma-visao-dos-alunos-do-9o-ano-do-ensino-fundamental.html>. Acesso em: 24 fev. 2024.

SANTOS, A. G.; SOUZA, L. C.; VALE, M. R. S.; GONÇALVES, R. S.; LIMA, C. S. O uso de jogos competitivos como forma de engajamento. *Unisanta Humanitas* (Volume Especial PIBID) p.150-161 vol.12 n.2 2023.

SAVI, R.; WANGENHEIM, C. G. V.; VANIA, U.; VANZIN, T. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. *Novas Tecnologias da Educação*, v. 8, n. 3, dez. 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/18043>. Acesso em: 20 nov. 2024.

SILVA, A. C.; AQUINO, G. S.; DANTAS, S. L. A.; CONCEIÇÃO, M. M.; SILVA, G. P.; SANTOS, J. C. O. *Uma Nova Abordagem Da Radioatividade No Ensino Médio*. Cuité – PB, 2007.

SILVA, C. S.; SOARES, M. H. F. B. Estudo bibliográfico sobre conceito de jogo, cultura lúdica e abordagem de pesquisa em um periódico científico de Ensino de Química. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 29, 2023.

SIMÕES NETO, J. E.; SILVA, R. B. Da; ALVES, C. T. Da S.; SILVA, J. Da C. S. da. Elaboração e Validação de Jogos Didáticos Propostos por Estudantes do Ensino Médio. *Revista Debates em Ensino de Química*, [S. l.], v. 2, n. 2 ESP, p. 47–54, 2016. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1297>. Acesso em: 24 mar. 2025.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades Lúdicas no ensino de Química: Uma discussão teórica necessária para novos avanços. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 2, n. 2, out. 2016. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/redequim/article/view/1311>. Acesso em: 20 nov. 2024.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

APÊNDICE A – ELEMENTOS DO JOGO

O DESAFIO DA RADIOATIVIDADE – MANUAL DE REGRAS.

Introdução: O Chamado de Gilbert

Por séculos, os Soberanos dos Elos da Química guiaram os estudiosos mais audaciosos na jornada do conhecimento. Mas agora, o grande líder Gilbert está em seus últimos momentos, e um sucessor precisa ser escolhido. Somente os mais sábios, rápidos e estratégicos poderão provar sua dignidade para carregar o legado da radioatividade! O RadioQuiz não é um jogo comum – é um teste de sobrevivência intelectual, uma batalha de mentes afiadas e reflexos velozes! Estão prontos para encarar o desafio? Então, preparem-se: o teste começa agora!

Objetivo do Jogo: Acumule o máximo de pontos ao longo das 5 rodadas e conquiste o trono da Química! Somente aqueles que dominarem o conhecimento e a estratégia sairão vitoriosos!

Número de Jogadores: 4 a 30 jogadores, distribuídos em no mínimo 4 equipes, sob a supervisão de um mediador.

Tempo de jogo: 30 – 40 minutos.

Componentes do Jogo:

- **Tabelas de Pontuação:** Para registrar as alternativas escolhidas em cada pergunta e sua respectiva pontuação obtida.
- **Fichas de Bloqueio:** Deve ser utilizado antes do mediador iniciar uma nova pergunta, evitando que um jogador de uma equipe adversária a responda. Lembre-se: os cards são de uso único e não poderão ser utilizados na última rodada.
- **Conjunto de Palavras:** Utilizado na última rodada.

Preparação para o Grande Teste

1. Escolha do Mediador: O Mediador será o guardião das regras e da justiça. Ele será responsável por ler as perguntas, cronometrar o tempo e tomar as decisões finais. Este papel exige autoridade e imparcialidade!

2. Formação das Equipes: Os candidatos devem formar equipes e escolher um Líder. O líder será o porta-voz da equipe e tomará decisões estratégicas. Lembre-se: um líder fraco pode levar sua equipe à ruína!

3. Distribuição dos Cards: O Mediador distribuirá à cada equipe 1 Tabela de Pontuação, e 1 Ficha de Bloqueio para cada jogador.

As Rodadas do Desafio

- **1ª Rodada: Corrida Contra o Tempo**

Categoria: Conceitos Fundamentais da Radioatividade

Tempo de Resposta: 60 segundos para cada uma das 6 perguntas (Se houver mais que 4 equipes, acrescentar mais perguntas de forma que fique duas perguntas a mais que a quantidade de equipes)!

As equipes terão um minuto para responder às perguntas. Mas a velocidade importa! A pontuação será distribuída com base na rapidez da entrega da resposta.

Pontuação:

Primeira equipe correta +400 pontos.

Segunda equipe correta +350 pontos

Terceira equipe correta +300 pontos. Pontuação continua a decrescer proporcionalmente.

- **2ª Rodada: Cinquenta-Cinquenta**

Categoria: História da Radioatividade

Tempo de Resposta: 30 segundos por pergunta

Agora é hora de escolher! O mediador dará duas alternativas para a sala, dividindo-a ao meio. Cada lado da sala representa uma escolha. Ao final do tempo, o líder deve ir para o lado da alternativa escolhida. Mas atenção, errar significa eliminação instantânea! Apenas uma equipe pode sobreviver à rodada!

Pontuação:

Equipe vencedora recebe 1400 pontos

As equipes eliminadas receberão pontos de acordo com a posição em que foram eliminadas. A última a sair recebe 1100 pontos, e a penúltima recebe 800 pontos, e assim por diante.

- **3ª Rodada: Roubo de Pontos**

Categoria: Curiosidades

Tempo de Resposta: 60 segundos para cada uma das 6 perguntas (Se houver mais que 4 equipes, acrescentar mais perguntas de forma que fique duas perguntas a mais que a quantidade de equipes)!

Agora a competição esquenta de vez! Você pode roubar pontos de outras equipes que estão à sua frente. Acertou a pergunta? Então roube 500 pontos de quem estiver no topo! Mas fique atento, uma equipe só poderá ser roubada no máximo duas vezes!

Pontuação: Se acertar, você rouba 500 pontos de outra equipe. Mas cuidado, seu adversário pode revidar! Se errar, cada uma das outras equipes ganharão 50 pontos que serão descontados do seu bolso!

- **4ª Rodada: Pense Rápido**

Categoria: Aplicações no Cotidiano

Tempo de Resposta: 1 minuto para cada uma das 10 perguntas!

O mediador chama os líderes para uma verdadeira corrida contra o tempo. Eles têm apenas 10 segundos para chegar até o mediador, e depois 1 minuto para discutir com sua equipe e dar a resposta. Se errar, a equipe perde 500 pontos! Mas se acertar, 500 pontos serão adicionados à sua pontuação! Mas atenção: apenas os líderes que chegarem primeiro terão a chance de responder. Se mais de um líder chegar até o mediador, a prioridade será da equipe que chegou primeiro. E se um líder errar, a próxima equipe só poderá responder caso a anterior tenha falhado também!

Pontuação

Resposta correta: 500 pontos para sua equipe!

Resposta errada: Perda de 500 pontos!

Se nenhum líder chegar a tempo ao final dos 10 segundos: Todas as equipes perdem 600 pontos!

- **5ª Rodada: A Batalha Final!**

Tempo de Resposta: 1 minuto e 30 segundos para adivinhar o máximo de palavras.

Regras: Nesta última prova, um jogador de cada equipe terá que mostrar seu talento artístico! O jogador deverá realizar mímicas para que sua equipe consiga adivinhar qual é a palavra que está atrás da carta. O jogador deverá utilizar apenas a mímica e, se a equipe achar necessário, solicitar que o jogador diga uma palavra que esteja relacionada à que está na carta.

Pontuação: Cada palavra correta vale 100 pontos.

O Fim do Teste – Quem conquistará o Trono de Gilbert?

O jogo termina, mas apenas uma equipe pode ser coroada campeã! A equipe com a maior pontuação ao final das 5 rodadas será a conquistadora do Trono dos Elos da Química! Se houver empate, a equipe com a menor pontuação escolherá uma das perguntas disponíveis para fazer às equipes empatadas – apenas quem responder corretamente será coroado vencedor!

TABELAS DE PONTUAÇÃO (FRENTE).

TABELA DE PONTUAÇÃO RODADA 1		
Questão	Alternativa	Pontuação

RadioQuiz

TABELA DE PONTUAÇÃO RODADA 2		
Questão	Alternativa	Pontuação

RadioQuiz

TABELA DE PONTUAÇÃO RODADA 3		
Questão	Alternativa	Pontuação

RadioQuiz

TABELA DE PONTUAÇÃO RODADA 4		
Questão	Alternativa	Pontuação

RadioQuiz

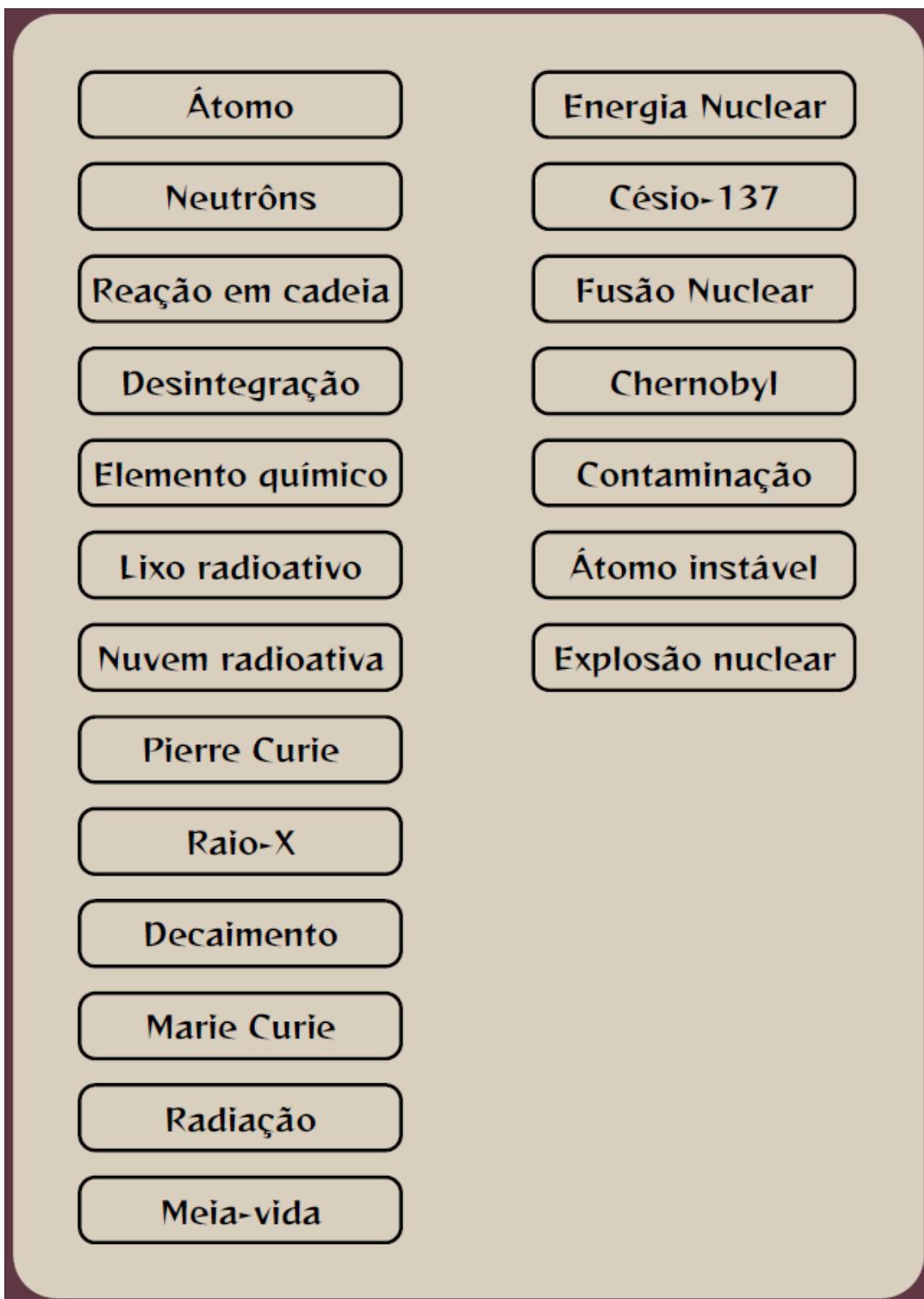
Fonte: Autoria própria, 2025.

TABELAS DE PONTUAÇÃO (VERSO).



Fonte: Aatoria própria, 2025.

CONJUNTO DE PALAVRAS



FICHAS DE BLOQUEIO DE JOGADOR (FRENTE E VERSO).



SLIDE INICIAL DO JOGO.



Fonte: Autoria própria, 2025.

SLIDE DE INTRODUÇÃO AO JOGO

O início...

Gilbert, Soberano dos Elos da Química, precisava de um sucessor para carregar seu legado. Seu corpo frágil era um reflexo do tempo implacável, mas sua mente ainda brilhava como uma reação incontrolável.

Por séculos, os Soberanos mantiveram o equilíbrio do conhecimento, guiando aqueles que ousavam desvendar os mistérios da matéria. Agora, com sua última chama se apagando, Gilbert convocou os mais promissores alquimistas e cientistas do reino para um último teste. O próximo líder precisa mais do que inteligência; precisa coragem para encarar o desconhecido.

Diante dele, Max e outros jovens candidatos sedentos por conhecimento e poder o aguardavam.

— Apenas um pode tomar meu lugar — disse Gilbert. — E para isso, devem enfrentar o elo da Radioatividade. Ele ergueu uma pequena caixa de chumbo e a abriu, revelando um fragmento de urânio pulsante.

— O desafio é simples: compreender, dominar e sobreviver. Podem encará-lo sozinhos ou com uma equipe. A escolha é sua.

Os jovens trocaram olhares e Gilbert, com um sorriso, diz:

— A radioatividade não é apenas destruição. É transformação.

O teste havia começado.

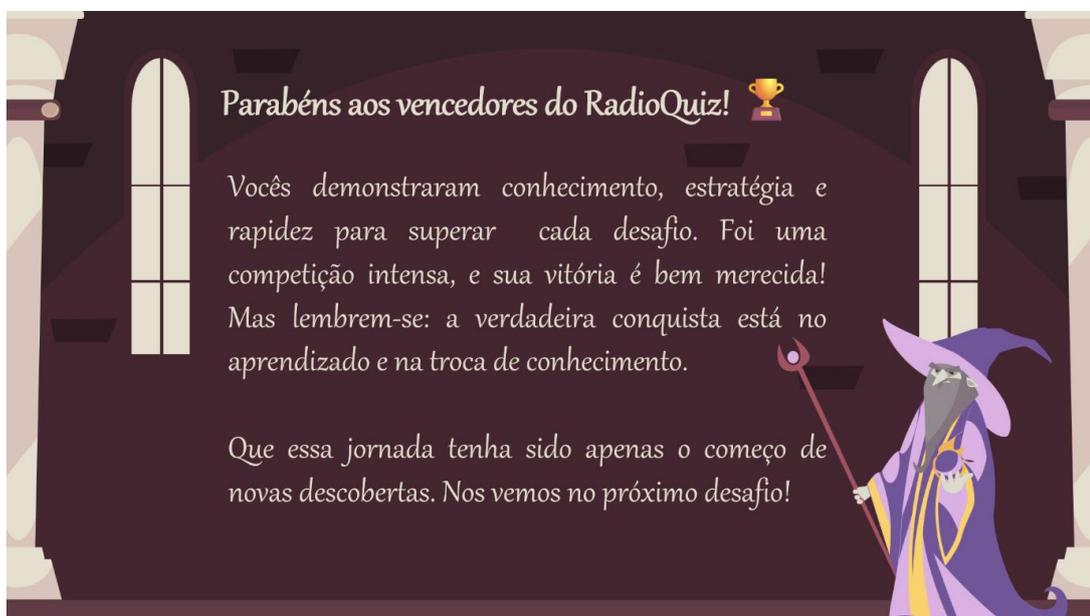
Fonte: Autoria própria, 2025.

SLIDE DE INÍCIO DE RODADA



Fonte: Autoria própria, 2025.

SLIDE DE MENSAGEM FINAL DO JOGO



Fonte: Autoria própria, 2025.

Para ter o material completo acesse o link:
https://drive.google.com/drive/folders/1Khabu_ikphQgwt11QvSVCmGAk6PF99xZ?usp=sharing