



**Pedro Oliveira de Carvalho**

**Emissão: Adaptação e validação do jogo didático como recurso favorecedor à aprendizagem de radioatividade.**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Brasília – DF**

**2.º/2024**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**Pedro Oliveira de Carvalho**

**Emissão: Adaptação e validação do jogo didático como recurso favorecedor à aprendizagem de radioatividade.**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentada ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada(o) em Química.

**Orientador: Eduardo Luiz Dias Cavalcanti**

**2.º/2024**

“Será que lá de cima a minha véia segue me olhando?  
Será que se me olhando, ela ainda tá me escutando?  
Será que me escutando, ela ainda tá se orgulhando?”

(Projota, **Muleque de Vila**, 2016)

## *Agradecimentos*

Não teria chegado tão longe sem o apoio, incentivo e paciência de pessoas muito especiais.

Primeiramente, agradeço ao meu pai, Castilho, e à minha irmã, Sofia, por estarem sempre ao meu lado e acreditarem em mim.

À Ariane, minha namorada, pelo carinho e pelos puxões de orelha. Sua presença tornou essa caminhada mais leve.

Um agradecimento especial às minhas colegas de curso, Nohany e Rafaela, com quem compartilhei grande parte da graduação e inúmeros momentos inesquecíveis.

E ao meu professor orientador, Eduardo Cavalcanti, que me acompanhou e orientou em uma trajetória muito maior do que a expressa neste trabalho. Por todas as oportunidades e aprendizados, ao mestre, com carinho, meu agradecimento mais que especial.

## ***SUMÁRIO***

INTRODUÇÃO .....	6
OBJETIVO GERAL .....	7
OBJETIVO ESPECÍFICO .....	7
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	8
DO JOGO COMO RECURSO DIDÁTICO.....	8
DA CONTEXTUALIZAÇÃO DA RADIOATIVIDADE.....	12
METODOLOGIA.....	15
O JOGO DETETIVE.....	15
O JOGO EMIÇÃO.....	17
ANÁLISE.....	20
DA JOGABILIDADE .....	20
DA RELEVÂNCIA PEDAGÓGICA.....	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	23
REFERÊNCIAS.....	25
APÊNDICES .....	28
APÊNDICE 1 _ QUESTIONÁRIO.....	28
APÊNDICE 2 _ CARTAS .....	28
APÊNDICE 3 _ TABULEIRO.....	29
APÊNDICE 4 _ ANOTAÇÕES .....	29
APÊNDICE 5 _ MANUAL.....	30

## ***RESUMO***

O uso de jogos didáticos tem sido explorado como uma alternativa para tornar o ensino de Química mais dinâmico e envolvente. Este trabalho apresenta a adaptação e validação do jogo *Detetive* para a construção do *Emissão*, um jogo didático voltado para o ensino de radioatividade no Ensino Médio. A adaptação visa contextualizar a radioatividade além de seu estereótipo de destruição, explorando suas aplicações no cotidiano. Para isso, os jogadores assumem o papel de especialistas e investigam diferentes cenários onde a radioatividade é utilizada. A pesquisa foi conduzida por meio de estudo de caso, analisando a jogabilidade e a relevância pedagógica do jogo em sessões práticas. Os resultados indicam que a abordagem lúdica favorece o engajamento e a participação dos alunos, permitindo que o conhecimento seja construído de forma interativa e significativa. Dessa forma, o *Emissão* se mostra uma ferramenta promissora para a contextualização da radioatividade e o aprimoramento do ensino de Química.

**Palavras-chaves:** Jogos Didáticos, Radioatividade, Ensino de Química.

## INTRODUÇÃO

Desde criança, os jogos sempre estiveram presentes em minha vida. No início, eram brincadeiras como pique-pega, esconde-esconde, entre tantas outras. Com o passar dos anos, as brincadeiras de rua começaram a perder o encanto, e foi então que os jogos de tabuleiro se tornaram meu novo passatempo. Comecei com clássicos como War e Jogo da Vida, que me fizeram mergulhar ainda mais nesse universo.

Sempre fui entusiasta de todo tipo de jogo, desde que o objetivo fosse me divertir com amigos e família. Nos intervalos da escola, eu sempre encontrava um jeito de jogar alguma coisa, tornando isso minha forma favorita de recreação. Com o tempo, percebi que os jogos também poderiam ser uma pausa mental nas rotinas cansativas das aulas, ajudando a aliviar a mente para a próxima sessão.

No Ensino Médio, tive a oportunidade de criar um jogo de cartas com meu grupo como parte de uma atividade avaliativa, e aquilo marcou um ponto de virada. Enxerguei a possibilidade de estudar de forma divertida, unindo aprendizado e lazer. Já na Universidade, explorei diversas linhas de pesquisa, mas foi na área de jogos no ensino de Química que encontrei minha verdadeira paixão. Durante uma disciplina prática, aprendi sobre diferentes formas de utilizar jogos como recurso pedagógico. Como projeto final da disciplina, desenvolvi, junto a colegas, uma adaptação de jogo, percebendo que, com o planejamento adequado, ele poderia ser aplicado em turmas do Ensino Médio.

A inovação em sala de aula é fundamental para oferecer um ensino mais dinâmico e interessante para os alunos. O modelo tradicional, centrado na exposição oral e na cópia de conteúdos, pode se tornar monótono e desmotivador, especialmente quando o saber escolar parece distante da realidade dos estudantes. Nesse sentido, o uso de metodologias ativas, como jogos didáticos, tem se mostrado promissor por proporcionar experiências mais engajadoras e significativas (CUNHA, 2012; LIMA et al., 2011).

De fato, jogos trazem consigo elementos de ludicidade, desafio e interação que facilitam a construção do conhecimento e favorecem o envolvimento dos estudantes (LAPA; SANTOS, 2018). Mesmo conteúdos considerados difíceis ou pouco atrativos, como os de Química, podem ser ressignificados por meio dessas abordagens.

Com esse pensamento, decidi desenvolver a adaptação de um jogo para incentivar a participação e o engajamento dos alunos, mostrando que a Química não precisa ser um

conteúdo inatingível ou enfadonho. Esse jogo busca conectar o conteúdo à vida cotidiana dos estudantes, suavizando o impacto de uma disciplina muitas vezes vista como complexa e desafiadora.

#### OBJETIVO GERAL

Validar a adaptação do jogo Detetive como material didático, com foco no ensino de radioatividade, para trabalhar a contextualização do conteúdo do Ensino Médio.

#### OBJETIVO ESPECÍFICO

Analizar como o jogo pode integrar temas contextualizados ao ensino de radioatividade.

Investigar a jogabilidade ao utilizar o jogo como ferramenta de aprendizagem.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A forma como se aprende foi se adaptando com o passar do tempo e essa realidade não poderia ser diferente nos dias atuais. Com o avanço das tecnologias, entramos numa era com diversos recursos capazes de nos propiciar os mais diversos tipos de acesso à informação, muitas vezes de forma quase instantânea. Dessa forma, as novas gerações estão intrinsecamente conectadas a esses recursos e aos acontecimentos mundo afora, colocando a escola em segundo plano.

Inegavelmente, se a forma de aprender se modifica, a forma de ensinar deve acompanhar o desenvolvimento. Os modelos vigentes tiveram seu destaque reconhecido, mas novas estratégias devem aparecer para suprir as atuais necessidades. Se gerações passadas foram formadas através desse ensino tradicional, que rendeu resultados, as novas demandas dentro de sala de aula requerem algo a mais, uma forma de alcançar todos os estudantes (VIEIRA, 2014).

Nesse cenário, o uso de atividades lúdicas aparece como uma alternativa válida para aproximar os alunos dos conteúdos pretendidos. Tal uso é fundamental para um aprendizado significativo devido ao alto grau de envolvimento que promove, além de facilitar algumas compreensões, promover a participação e tornar as aulas mais dinâmicas (LOPES, 2019).

## DO JOGO COMO RECURSO DIDÁTICO

Há uma crescente preocupação, inclusive no Ensino de Química, devido à forma como alguns conteúdos foram abordados e transmitidos, desenvolvendo-se ao longo do tempo e acabando por se assemelharem a um ensino tradicional, com grande foco em memorização e, consequentemente, cansativo para os estudantes. Devido a isso, nos últimos anos, a educação tem enfrentado desafios significativos em relação ao engajamento dos alunos e à eficácia dos métodos de ensino mais tradicionais.

Essa ideia defendida por Lima e colaboradores (2011) questionam a real necessidade de abordar certos conceitos em sala de aula, especialmente quando esses

conteúdos são apresentados de maneira desconectada da vida cotidiana dos alunos. Para complementar o que foi dito, tem a afirmação de Silva e Guerra (2016) sobre:

[...] grande parte das dificuldades dos alunos em aprender química é devido ao modo como ela é apresentada aos alunos, que na maioria das vezes é importada como uma disciplina que necessita de memorização, o que torna chato para os alunos e acaba criando barreiras entre as disciplinas e os alunos (SILVA; GUERRA, 2016, p. 15).

Ambos os pontos de vista criticam o ensino tradicional, que frequentemente não conecta os conteúdos às vidas diárias dos alunos, o que dificulta o aprendizado eficaz. A combinação dessas críticas reforça a necessidade de repensar e ajustar as metodologias de ensino para que sejam mais envolventes, pertinentes e aplicáveis, o que facilitará uma compreensão mais profunda e duradoura.

Diante dessas questões, a adoção de metodologias alternativas, como a integração de jogos no ensino, tem se tornado cada vez mais frequente, demonstrando resultados positivos em termos de participação dos alunos e aceitação dos métodos, além de facilitar a assimilação dos conteúdos.

Isso se deve ao fato de que o jogo, um dos recursos mais antigos e naturais para o ser humano, desempenha um papel fundamental no aprendizado ao longo da vida. "A ação de brincar durante a infância e, também na fase adulta é uma maneira significativa de aprendizado" (LAPA; SANTOS, 2018, p. 27). A integração de jogos na educação torna as aulas mais atrativas, facilitando a compreensão e aplicação dos conceitos de forma prática.

O uso de jogos, como sugerido por Lima (2021), não só apoia o aprendizado, mas também renova o interesse dos alunos por atividades diárias em sala de aula. Esses jogos servem como uma alternativa ao ensino tradicional, frequentemente cansativo, baseado em aulas expositivas e demonstrativas. Ao incorporar métodos inovadores, os jogos se tornam ferramentas cruciais para aumentar a participação e o engajamento dos alunos, tornando a experiência educacional mais dinâmica e cativante.

Dessa forma, a utilização de jogos fomenta o interesse e a participação dos estudantes, promovendo o desenvolvimento cognitivo. Cunha (2012) destaca ainda que essa prática contribui para o aperfeiçoamento da socialização, pois, dentro do espaço

formal, há a necessidade de relacionar-se com o outro, promovendo trocas sociais e culturais.

Assim sendo, a monotonia e a fadiga abrem espaço para novas experiências que visam manter o interesse dos estudantes, revitalizando suas jornadas acadêmicas. Essas novas abordagens não só enriquecem a experiência educacional dos estudantes, mas também elevam sua motivação e inspiração para frequentar a escola e participar das aulas. Em essência, as aulas expositivas e repetitivas dos métodos tradicionais dão lugar a métodos inovadores e lúdicos, que conseguem atrair mais a atenção e o entusiasmo dos alunos, tornando o aprendizado mais agradável e efetivo (LIMA, 2021).

Para ratificar essa afirmação, Cunha (2012, p. 92) propõe: “O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem”. A autora acredita em uma nova perspectiva que coloca o aluno no centro do processo educacional, onde o engajamento e o entusiasmo são fundamentais para a assimilação efetiva do conhecimento. O papel do professor se transforma, passando a ser o facilitador de um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, no qual jogos e outras metodologias inovadoras desempenham um papel crucial.

É importante enfatizar que não se deve ter uma visão reducionista de que a aprendizagem ocorra, apenas, pelo prazer que a atividade com jogos proporciona por si mesma. Ela deve ser compreendida como uma estratégia metodológica, orientada para que o estudante possa, ativamente, construir seu conhecimento (SANTANA; REZENDE, 2014, p. 147).

Em outras palavras, Santana e Rezende (2014) querem dizer que, embora os jogos sejam uma ferramenta estimulante e atrativa para o ensino, sua eficácia vai além do simples prazer que oferecem. Eles devem ser usados de forma estratégica e planejada para alcançar objetivos educacionais específicos. Em vez de se limitar a entreter os alunos, os jogos devem ser integrados ao processo de ensino para ajudar os alunos a aprender ativamente e desenvolver seu conhecimento de maneira significativa. A diversão dos jogos não é um objetivo por si só, mas sim um recurso para tornar a aprendizagem mais impactante e dinâmica quando aplicada de forma apropriada.

Ainda nesse sentido, “é evidente que a alternativa, desde que bem planejada, teorizada e aplicada, funciona adequadamente” (SOARES, 2016, p. 8). O autor reforça a

ideia de que a implementação cuidadosa e fundamentada é essencial para garantir a eficácia dos métodos alternativos. Ambos os autores concordam que o sucesso de métodos educacionais inovadores, como os jogos didáticos, depende de uma aplicação metódica e bem estruturada.

O primeiro envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante, ações essas orientadas pelo professor, podendo ocorrer em diversos locais. O segundo é aquele que está, diretamente, relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, organizado com regras e atividades programadas, e que mantém um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo, sendo, em geral, realizado na sala de aula, ou no laboratório (CUNHA, 2012, p. 95).

Isso destaca a diferença entre jogos que visam um desenvolvimento geral e aqueles focados em objetivos educacionais específicos. Enquanto os jogos educativos promovem um desenvolvimento mais amplo e adaptável dos alunos, os jogos didáticos são projetados para ensinar conceitos e conteúdos de forma estruturada e direta.

Cunha (2012) esclarece que nem todo jogo educativo é didático, mas todo jogo didático é, por sua natureza, educativo. Soares (2004) complementa essa visão ao destacar a importância do planejamento adequado.

Segundo Soares (2004), quando um jogo didático é aplicado apenas para gerar prazer, sem um objetivo claro de aprendizagem, pode se transformar em mero entretenimento. Em contraste, quando a atividade se concentra exclusivamente na aprendizagem de conteúdos e se afasta do aspecto lúdico, ela passa a ser considerada material pedagógico. Portanto, o sucesso dos jogos no ensino depende de um planejamento cuidadoso que equilibre os elementos lúdicos e educacionais para atingir resultados de aprendizagem efetivos.

Portanto, a ideia de que a combinação de diversão e objetivos educacionais pode melhorar significativamente o processo de ensino e aprendizagem é central. O uso de jogos no ensino visa quebrar o padrão tradicional de aulas, permitindo que os alunos se divirtam enquanto aprendem algo novo ou revisam conteúdos previamente trabalhados.

## DA CONTEXTUALIZAÇÃO DA RADIOATIVIDADE

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Brasil destaca a necessidade de contextualizar os conteúdos historicamente, visando não apenas a transmissão de conceitos, mas também a compreensão do processo de produção do conhecimento científico.

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais. Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. (BRASIL, 2017 p.549)

De acordo com Silva (2021), cabe ao ensino da Química a tarefa de desenvolver no aluno a capacidade de refletir sobre seu papel na sociedade, utilizando para isso métodos didáticos inovadores e eficazes.

A educação científica desempenha um papel crucial no desenvolvimento do pensamento crítico e da consciência social dos alunos. A Química, como uma das ciências naturais, possui a responsabilidade não apenas de transmitir conhecimentos teóricos, mas também de promover a reflexão sobre o papel dos indivíduos na sociedade.

No entanto, mesmo com as diretrizes presentes em textos oficiais e trabalhos de pesquisa que destacam a importância da contextualização dos conteúdos no ensino de Química, é possível perceber que, muitas vezes, essa relação é ignorada, e o ensino assume um caráter meramente expositivo.

Isso sugere que há uma lacuna entre a importância do tema e a forma como ele está sendo abordado nas escolas. Gonzatto (2020), destaca que o tema de Radiações e Radioatividade não está recebendo a devida atenção no Ensino Médio, apesar de ser um tópico importante com muitas aplicações em diferentes áreas da sociedade.

É importante ressaltar que a radioatividade não é um tema desconhecido para a maioria dos estudantes, [...] notícias sobre radioatividade são destaques na mídia, porém, quase sempre, com enfoque de destruição e morte, propiciando

a criação de uma ideia errônea sobre o uso da radioatividade. Neste sentido, é importante que os professores elaborem estratégias de ensino que trabalhem o tema de forma mais contextualizada (SILVA; BEZERRA; AQUINO, 2016, p. 01).

A deficiência no ensino de radioatividade necessita ser aprimorada para oferecer uma visão mais completa e contextualizada do assunto. Enquanto Gonzatto (2020) aponta que o tema não está recebendo a atenção devida no currículo de Química, Silva, Bezerra e Aquino (2016) ressaltam que, mesmo quando o tema é abordado, muitas vezes é feito de maneira superficial e negativa, sem explorar suas aplicações e relevância de forma equilibrada.

Discutir a radioatividade sem apresentar suas aplicações práticas, como em aparelhos de raio-X ou tratamentos médicos, representa uma lacuna significativa no ensino. Os programas de ensino deveriam destacar essas tecnologias para que os estudantes compreendam melhor como esses conceitos se aplicam no dia a dia. Assim, é crucial que os materiais escolares e as aulas sejam mais envolventes e mostrem essas conexões com a vida real. Essa afirmação é apoiada por Medeiros e Lobato (2010) que destacam a falta de contextualização na abordagem deste conteúdo:

O ensino de Radiações pode ser apoiado em material didático que aborde o conteúdo de maneira contextualizada, mostrando avanços tecnológicos promovidos pela utilização das Radiações e as formas de interação com a matéria, [...] Algumas vezes os estudantes podem perder a oportunidade de aprender mais sobre o que ocorre no mundo que os cerca [...] (MEDEIROS; LOBATO, 2010, p. 66).

De acordo com Anjos (2018), a implementação de jogos didáticos nas escolas pode estimular ações reflexivas, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico entre os alunos. Ao invés de absorver passivamente o conhecimento, os alunos são incentivados a refletir e criar estratégias próprias para entender e aplicar o que aprenderam.

Esse método inovador ganha ainda mais importância em um cenário onde o avanço social tem provocado grandes mudanças em áreas como tecnologia, saúde e ciência, refletindo também na forma como a educação é abordada. Embora a estrutura básica das escolas permaneça a mesma, a integração de novos recursos e ferramentas tem

levado os educadores a desenvolver práticas pedagógicas mais modernas. No campo da química, por exemplo, muitos professores têm adotado métodos lúdicos, como jogos didáticos, para tornar o ensino mais significativo e contextualizado, conectando os conceitos científicos com situações práticas e cotidianas.

## METODOLOGIA

Este trabalho adotou a metodologia qualitativa, caracterizada pelo uso do ambiente natural como fonte direta de dados e pela importância da presença ativa do pesquisador, conforme Bogdan e Biklen (1994). A pesquisa qualitativa é essencialmente descritiva, abrangendo dados como entrevistas, fotografias e depoimentos, que são coletados em um contexto natural sem a intenção de comprovar hipóteses, mas sim de compreender as diferentes perspectivas dos participantes. Segundo Lüdke e André (2018), a ênfase está no processo e na forma como os problemas se manifestam nas interações cotidianas, permitindo uma análise indutiva centrada nos significados e nas experiências dos envolvidos.

Para a análise qualitativa dos dados, optou-se pelo estudo de caso. Yin (2015, p. 17) descreve o estudo de caso como “investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em profundidade e em seu contexto de mundo real”. Visa compreender o evento em estudo e ao mesmo tempo desenvolver teorias mais genéricas a respeito do fenômeno observado.

Para este trabalho, o estudo não se limita a um público-alvo específico, permitindo a exploração em condições diversas. Assim como cada sala de aula é considerada um fenômeno singular, o estudo de caso se torna uma abordagem apropriada para situações em que os problemas não têm soluções predefinidas e onde não há controle total sobre as variáveis.

Para este trabalho, será aplicado um questionário, disponível no apêndice 1, com o objetivo de coletar impressões dos jogadores sobre a partida, a inclusão do material e o conteúdo abordado. Segundo Oliveira (2011, p. 37), o questionário é uma ferramenta eficaz por “alcançar um maior número de pessoas, [...] a padronização das questões possibilita uma interpretação mais uniforme dos respondentes, o que facilita a compilação e comparação das respostas escolhidas, além de assegurar o anonimato ao interrogado”.

O questionário foi projetado para reunir informações após a execução do jogo, ajudando a avaliar se o jogo teve uma influência positiva na discussão do conteúdo químico e se pode servir como uma ferramenta útil para contextualização do conhecimento em Química. As respostas dos jogadores fornecerão opiniões e críticas sobre aspectos como o nível de jogabilidade e a viabilidade de sua aplicação em sala de aula.

## O JOGO DETETIVE

O DETETIVE da Estrela® é um jogo de tabuleiro muito conhecido em todo o Brasil. Os jogadores são moradores de uma pequena cidade e têm o objetivo de ser o primeiro a descobrir o assassino, arma e local do crime, dessa maneira vencendo o jogo.

O jogo é composto por:

- 1 tabuleiro
- 27 cartas
- 8 peões
- 8 armas
- 1 dado
- 1 envelope
- 1 bloco de anotações
- 1 manual de instruções

Figura 1: Componentes do Detetive.



Fonte: Estrela®. Disponível em: [https://www.estrela.com.br/jogo-detetive-com-aplicativo-estrela/p?srsltid=AfmBOoph\\_elqqFuROAARAYrECYTs-y2yijnF-a--9\\_BEzxyVtjvbtIi](https://www.estrela.com.br/jogo-detetive-com-aplicativo-estrela/p?srsltid=AfmBOoph_elqqFuROAARAYrECYTs-y2yijnF-a--9_BEzxyVtjvbtIi). Acesso em: 28 jan. 2025

São permitidos de 3 a 8 jogadores e tem duração média de 60 minutos, a depender do número de jogadores e seu conhecimento das regras do jogo. Para preparar o jogo, as cartas de suspeitos, armas e locais são embaralhadas separadamente. Uma carta de cada

tipo é colocada no envelope confidencial, sem que ninguém veja, formando assim a solução do mistério. As cartas restantes são distribuídas igualmente entre os jogadores, e os peões são posicionados nos pontos de partida marcados no tabuleiro.

Os jogadores, em sua vez, rolam os dados e movem seus peões pelo tabuleiro, podendo se mover para frente, para trás e laterais (menos diagonais), mas sem passar por cima de outros peões ou paredes. Para fazer uma sugestão sobre o crime, o jogador deve estar dentro de um dos locais do tabuleiro. Ao entrar em uma sala, ele pode sugerir que o crime foi cometido por um suspeito, com uma arma, naquele local. O suspeito e a arma mencionados são então movidos para a sala sugerida.

Após a sugestão, os outros jogadores devem verificar suas cartas. O primeiro jogador à esquerda do que fez a sugestão deve mostrar uma carta que corresponda à sugestão, se a tiver. Os jogadores fazem anotações para eliminar possibilidades e, quando acreditam ter descoberto a solução, podem fazer uma acusação. O jogador diz qual suspeito, arma e local acreditam serem os corretos e verifica o envelope confidencial. Se a acusação estiver correta, o jogador vence o jogo. Se estiver errada, ele é eliminado e suas cartas são redistribuídas.

## O JOGO EMIÇÃO

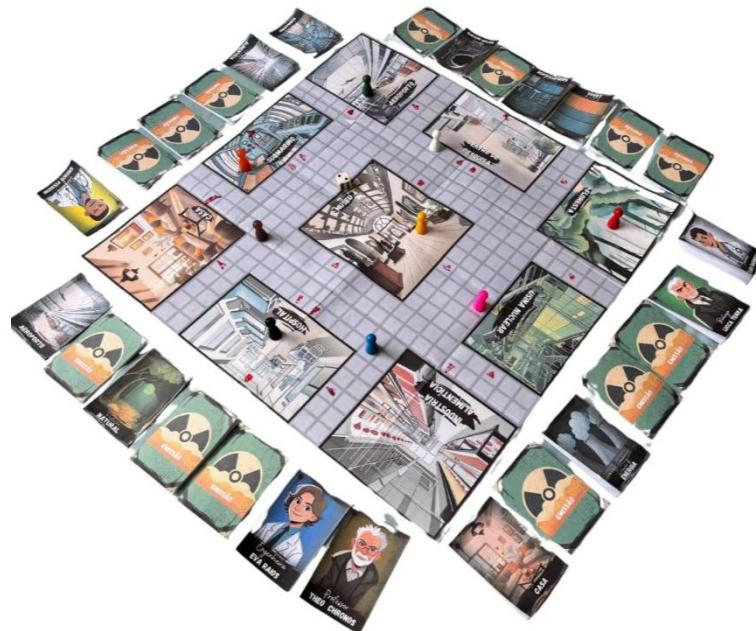
Para essa adaptação foram feitas algumas modificações. Aqui, os jogadores assumem papel de especialistas em diversos campos de aplicação da radioatividade de uma cidade! Os jogadores investigaram locais onde a radioatividade é usada no cotidiano e têm o objetivo de ser o primeiro a descobrir quem está envolvido, qual foi o uso inadequado e onde ocorreu o incidente, dessa maneira vencendo o jogo.

O jogo é composto por:

- 1 tabuleiro
- 27 cartas
- 9 peões
- 1 dado
- 1 envelope
- 1 bloco de anotações

- 1 manual de instruções

Figura 2: Componentes do Emissão.



Fonte: Os autores.

Com exceção da mudança no número máximo de jogadores, que na adaptação permite até 9 participantes, o desenvolvimento do jogo se mantém bastante semelhante ao Detetive original. Para preparar o jogo, as cartas (apêndice 2) de especialista, aplicação e local são embaralhadas separadamente. Uma carta de cada tipo é colocada no envelope dossiê, sem que ninguém veja, formando assim a solução do mistério. As cartas restantes são embaralhadas e distribuídas igualmente entre os jogadores, e os peões são posicionados nos pontos de partida marcados no tabuleiro (apêndice 3).

Os jogadores, em sua vez, jogam o dado e movem seu peão pelo tabuleiro, podendo se mover para frente, para trás e laterais (menos diagonais), mas sem passar por cima de outros peões ou paredes. Para fazer uma sugestão sobre o tipo de aplicação da radioatividade, o jogador deve estar dentro de um dos locais do tabuleiro. Ao entrar em uma sala, ele pode sugerir como a radioatividade está sendo aplicada, naquele local e indicando qual especialista está no controle da situação.

Após o palpite, os outros jogadores devem verificar suas cartas. O primeiro jogador à esquerda do que fez a sugestão deve mostrar uma carta que corresponda à sugestão, se a tiver. Os jogadores fazem anotações (apêndice 4) para eliminar possibilidades e, quando acreditam ter descoberto a solução, podem fazer seu palpite final. O jogador diz qual o especialista, aplicação da radiação e o local acredita serem os corretos e verifica o envelope dossiê. Se a acusação estiver correta, o jogador vence o jogo. Se estiver errada, ele é eliminado e suas cartas são redistribuídas.

## ANÁLISE

Nesta seção, são apresentados e analisados os dados coletados durante as aplicações do jogo Emissão. A análise busca evidenciar aspectos relacionados à jogabilidade, ao engajamento dos participantes e ao potencial pedagógico do recurso enquanto ferramenta de ensino contextualizado. Os resultados foram organizados de forma a proporcionar uma compreensão estruturada sobre o impacto do jogo, tanto em sua dimensão lúdica quanto em seu valor educativo. Além disso, a interação entre os participantes durante as partidas permitiu identificar elementos que favoreceram a reflexão sobre a radioatividade, aproximando o conteúdo das experiências reais dos jogadores. Essa proposta dialoga com autores como Kishimoto (2011), que defende que os jogos, ao promoverem experiências interativas e situadas, favorecem o desenvolvimento da aprendizagem ativa e reflexiva.

### DA JOGABILIDADE

O jogo foi aplicado presencialmente em seis sessões distintas, envolvendo um total de 20 participantes. A diversidade do público foi proposital, permitindo observar a recepção do jogo por diferentes perfis de jogadores, incluindo aqueles com maior ou menor familiaridade com o tema da radioatividade e com jogos de tabuleiro.

Durante as sessões, percebeu-se que a compreensão das regras variava conforme o nível de experiência dos participantes. Nos primeiros minutos de jogo, algumas dúvidas foram recorrentes, como:

Jogador L: Posso mentir no meu palpite?  
 Jogador V: Calma, não entendi essa das passagens secretas.

Essas questões foram esclarecidas no decorrer do jogo, e observou-se que, conforme as rodadas avançavam, os participantes ganhavam confiança e aceleravam suas jogadas. Isso corrobora a ideia de que os jogos podem servir como facilitadores do aprendizado ao permitir que os jogadores aprendam pela experiência, como apontado por Santana e Rezende (2014).

Os dados indicam que cerca de 80% dos participantes consideraram as regras claras e a dinâmica intuitiva. No entanto, alguns apontaram a necessidade de explicações adicionais, especialmente relacionadas à movimentação e ao uso das passagens secretas. Isso sugere que ajustes no manual de instruções (apêndice 5) ou uma introdução guiada poderiam otimizar a experiência inicial, especialmente para participantes com menos familiaridade com jogos de tabuleiro, algo também observado por Lapa e Santos (2018), ao tratarem da importância de mediações adequadas em práticas lúdicas.

Outro ponto de destaque foi o alto grau de imersão proporcionado pela atividade. Em alguns momentos, os jogadores passaram a interpretar os personagens e buscar conexões entre as aplicações da radioatividade e contextos reais:

Jogador L: O meu palpite é de que a Engenheira Eva Raios esteja na Indústria Alimentícia...

Jogador P: Fazendo o quê?

Jogador L: Bom, se é na Indústria Alimentícia, ela tá fazendo a preservação de alimentos!

Essa interação sugere que, além de um recurso pedagógico, o jogo favorece a formulação de hipóteses e estimula a aprendizagem significativa (REGO, 2000; SANTANA; REZENDE, 2014), conforme previsto em abordagens de ensino centradas na participação ativa do estudante.

Quase todos os participantes (95%) se mantiveram engajados e motivados a concluir a partida, destacando o potencial da atividade como ferramenta educativa envolvente. A maioria também concordou que os locais e aplicações representaram de forma adequada as diversas áreas de uso da radioatividade. Itens como “inspeção de carga” e “floresta” foram apontados como cenários especialmente interessantes, demonstrando a relevância da ambientação na construção de sentido durante o jogo (SOARES, 2016).

Por fim, sugestões de melhoria recorrentes apontaram para o desejo de ajustes na mobilidade no tabuleiro, como a inclusão de mais saídas laterais ou rotas alternativas. Esses apontamentos indicam possíveis caminhos para versões futuras do jogo, alinhadas às necessidades de fluidez e dinamismo já reconhecidas por outros autores da área de jogos didáticos (CUNHA, 2012; SALES et al., 2020).

## DA RELEVÂNCIA PEDAGÓGICA

As aplicações do Emissão também tiveram como objetivo verificar sua efetividade como ferramenta de contextualização do ensino de radioatividade. Observou-se que, mesmo entre participantes que já haviam tido algum contato com o tema, as associações iniciais estavam fortemente ligadas a eventos trágicos ou ao uso militar:

Jogador S: Isso só me lembra Chernobyl e aquele caso de Goiânia.  
Jogador P: Tantos lugares... Achei que radioatividade era só coisa de bomba!

Esses relatos corroboram os estudos de Silva, Bezerra e Aquino (2016), que apontam como a ausência de contextualização leva à construção de visões estereotipadas e reducionistas sobre a radioatividade.

Contudo, cerca de 40% dos participantes relataram ter descoberto novas aplicações, como a propulsão de submarinos e o uso histórico em cosméticos, ampliando sua compreensão sobre o tema. Essa mudança evidencia o potencial do jogo para atuar como um recurso de mediação para a aprendizagem significativa (SANTANA; REZENDE, 2014) e dialoga com os objetivos da BNCC, que preconiza a articulação entre ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente.

Além disso, observou-se que a dinâmica do jogo estimulou a competição saudável, favorecendo momentos de argumentação, debate e colaboração. A busca pela resposta correta gerava trocas entre os jogadores, consolidando o papel do jogo como promotor de interação significativa (KISHIMOTO, 2011) e contribuindo para o desenvolvimento da argumentação científica, conforme também defendido por Lapa e Santos (2018).

Tais características reforçam a relevância do jogo Emissão como ferramenta didática que integra aspectos lúdicos, cognitivos e sociais, elementos essenciais para um ensino de Química mais significativo, conforme propõem Anjos (2018) e Medeiros & Lobato (2010), ao discutirem a importância de práticas pedagógicas inovadoras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como finalidade validar o jogo Emissão, uma adaptação do jogo Detetive, como recurso didático para o ensino de radioatividade no Ensino Médio. Mais do que investigar sua eficácia como ferramenta pedagógica, o foco foi compreender como métodos inovadores, como os jogos didáticos, podem auxiliar na superação de dificuldades conceituais e no aumento da participação discente de forma significativa.

As sessões de aplicação do jogo evidenciaram seu valor enquanto ferramenta didática e recurso de contextualização. A junção entre aspectos de diversão e conteúdo científico permitiu que os participantes se engajassem de maneira espontânea, participativa e crítica, favorecendo o aprofundamento dos conhecimentos sobre radioatividade de forma interativa. Em contraste com práticas de ensino convencionais, frequentemente criticadas por priorizarem a memorização mecânica e a desconexão com a realidade, o Emissão mostrou-se uma alternativa dinâmica e relevante, alinhada aos princípios da BNCC e às diretrizes defendidas por autores como Cunha (2012) e Santana e Rezende (2014).

Uma das contribuições mais relevantes da experiência foi sua capacidade de desmistificar concepções reducionistas associadas à radioatividade. Muitos dos participantes demonstraram inicialmente visões limitadas, baseadas em tragédias como Chernobyl ou no uso militar da tecnologia nuclear. Após a experiência com o jogo, foi possível perceber uma ampliação desse repertório, com o reconhecimento de aplicações diversas, como na saúde, na conservação de alimentos, na datação de fósseis, na propulsão naval e até mesmo em contextos históricos. Esse resultado reforça a importância de práticas pedagógicas que promovam a contextualização científica (SILVA; BEZERRA; AQUINO, 2016; MEDEIROS; LOBATO, 2010).

Além disso, o ambiente lúdico proporcionado pelo Emissão favoreceu o desenvolvimento do pensamento crítico e da argumentação científica. Ao longo das sessões, foram observadas interações intensas entre os participantes, que formulavam hipóteses, questionavam ideias e discutiam as pistas apresentadas. Esse tipo de dinâmica está em consonância com os estudos de Kishimoto (2011), que destacam a relevância dos jogos como mediadores da construção do conhecimento por meio do diálogo, da troca e da reflexão.

No entanto, o estudo também evidenciou alguns desafios. Destacou-se a necessidade de um tempo inicial de adaptação por parte de jogadores com pouca familiaridade com jogos de tabuleiro ou com a mecânica do Detetive. Apesar de esse tempo de ajuste ter sido superado nas sessões observadas, o fato destaca a importância do papel do educador como mediador ativo, tanto na explicação das regras quanto na articulação dos objetivos pedagógicos do jogo com o conteúdo trabalhado (CUNHA, 2012; SOARES, 2004).

Outro ponto relevante diz respeito ao potencial de expansão do jogo. A estrutura do Emissão pode ser adaptada para abordar outros conteúdos da Química, como reações químicas, tabela periódica, propriedades da matéria ou transformações de energia. Também é possível vislumbrar a ampliação para temas interdisciplinares, o que pode enriquecer ainda mais as práticas educativas inovadoras. A incorporação de tecnologias digitais, como aplicativos, plataformas interativas ou recursos audiovisuais, também poderia tornar o jogo ainda mais acessível e atrativo para diferentes contextos escolares (LIMA, 2021).

Dessa forma, conclui-se que a adaptação do jogo Detetive para o ensino de radioatividade, por meio do Emissão, atendeu às metas estabelecidas. Validado como recurso didático inovador, ele representa um avanço na busca por práticas pedagógicas que valorizem o protagonismo estudantil, incentivem o pensamento crítico e promovam uma aprendizagem verdadeiramente significativa. Mais do que uma ferramenta para a transmissão de conteúdos específicos, o jogo se mostrou um impulsionador para o envolvimento dos alunos e para o fortalecimento das relações entre ciência, sociedade e educação. Assim, o Emissão surge como uma possibilidade concreta para trabalhar a Química de forma contextualizada, divertida e transformadora.

## REFERÊNCIAS

ANJOS, J. A. L. A perenidade na utilização dos jogos como recurso didático para o ensino das ciências. In: LAPA, W. P. F. M. (Orgs.); SILVA, J. C. S. (Orgs). **Jogos no Ensino de Química: Fundamentos e aplicações**. Curitiba: CRV, 2018.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In: BOGDAN, R.; BIKLEN. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 08 julho 2024.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, Vol. 34, Nº 2, p. 92-98, 2012.

GONZATTO, E. F. **Raios-x e radioterapia**: uma oficina temática para abordar conceitos de radiações e radioatividade no ensino médio na perspectiva da contextualização. 2020. 275 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

JAPIASSU, H. **Um desafio à educação**: repensar a pedagogia científica. São Paulo: Letras & Letras, p. 267, 1999.

KISHIMOTO, T. M.; et al. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo, SP: Cortez, p. 207, 2011.

LAPA, W. P. F. M.; SANTOS, W. P. Os Jogos e Outras Atividades Lúdicas no Contexto Educacional: o que é preciso para proporcionar atividades que tenham rigor educativo? In: LAPA, W. P. F. M. (Orgs.); SILVA, J. C. S. (Orgs). **Jogos no Ensino de Química: Fundamentos e aplicações**. Curitiba: CRV, 2018.

LIMA, T. J. **O deus da Química:** a utilização da literatura juvenil para a construção de aventuras de Role Playing Game. 2021. 44 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade de Brasília. Brasília, 2021.

LIMA, E. C. et al. Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química. **Revista Educação em Foco**, v. 3, p. 1-15, 2011.

LOPES, M. D. B. A. **Utilização de Jogos e Atividades Lúdicas como Auxílio no Ensino de Química.** 2019. 63 p. Monografia (graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Urutáí, 2019.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: E.P.U, 2018.

MEDEIROS, M. A.; LOBATO, A. C. Contextualizando a abordagem de radiações no ensino de química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 12, n. 3, p. 65-84, 2010.

OLIVERIA, M. F. **Metodologia Científica:** um manual para a realização de pesquisas em administração. Catalão: UFG, 2011.

REGO, T. C. **Vygotsky:** Uma perspectiva histórico-cultural da educação. 10a. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

SALES, M. F. et al. Jornada radioativa: um jogo de tabuleiro para o ensino de radioatividade. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 4, n. 2, 2020.

SANTANA, E. M.; REZENDE, D. B. Ludicidade, Atividades Lúdicas e Jogos como Instrumentos Mediadores da Aprendizagem de Ciências Naturais. In: SANTANA, E. M.; SILVA, E. L. (Orgs.). **Tópicos em Ensino de Química.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2014.

SILVA, A. S. F.; BEZERRA, T. B. M. S.; AQUINO, K. A. S. Estratégia Para o Ensino de Radioatividade na Perspectiva de uma Aprendizagem Significativa: Um Estudo após um Potencial Período de Obliteração. Anais. **Revista Conedu**, v. 1, p. 1-10, 2016.

SILVA, P. S. S.; GUERRA, E. C. S. **Jogos Didáticos Como Ferramenta Facilitadora no Ensino de Química.** 2016. 32 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Campus Inhumas, Inhumas, 2016.

SILVA, G. B. **Elaboração e validação do jogo didático “Caminho Orgânico” como recurso favorecedor à aprendizagem de funções orgânicas.** 2021. 74 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2021.

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.** Vol. 2, n. 2, p. 5-13, 2016.

SOARES, M. H. F. B. “**O lúdico em Química:** Jogos e atividades aplicados ao ensino de Química”. 2004. 219 p. Tese (Doutorado em Ensino de Química) - Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo- SP, 2004.

VIEIRA, A. S. **Uma Alternativa Didática às Aulas Tradicionais:** o engajamento interativo obtido por meio do uso do método Peer Instruction (Instrução Pelos Colegas). 2014. 234 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Curso de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso – planejamento e métodos.** Porto Alegre, Bookman, 2001.

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1 \_ QUESTIONÁRIO

Figura 3: Questionário aplicado aos jogadores ao final das sessões.

Questionário de Pesquisa – Avaliação do Jogo “Emissão”  
 Este questionário tem o objetivo de coletar dados sobre a clareza, a dinâmica, o engajamento, a relevância pedagógica e a adaptabilidade do jogo após sua aplicação.

1. As regras do jogo foram claras e de fácil entendimento?  
 Sim     Não     Parcialmente: \_\_\_\_\_

2. As dinâmicas do jogo (movimentação, palpites, etc.) foram intuitivas?  
 Sim     Não     Parcialmente: \_\_\_\_\_

3. Você precisou de explicações adicionais para compreender as regras ou a dinâmica do jogo? Caso sim, quais pontos geraram dúvidas?  
 Não precisei de explicações adicionais  
 Sim, precisei de explicações sobre: \_\_\_\_\_

4. O jogo conseguiu manter seu interesse do inicio ao fim?  
 Sim     Não     Parcialmente: \_\_\_\_\_

5. Você se sentiu motivado a concluir a partida?  
 Sim     Não     Parcialmente: \_\_\_\_\_

6. A interação entre os participantes foi estimulante?  
 Concordo totalmente     Concordo     Neutro     Discordo     Discordo totalmente

7. Durante o jogo, houve algum conteúdo que chamou sua atenção por ser novo ou inesperado?  
 Concordo totalmente     Concordo     Neutro     Discordo     Discordo totalmente

8. Dentre as aplicações da radioatividade que foram utilizadas no jogo, qual(is) delas você já conhecia?  
 Diagnóstico de doenças     Preservação de alimentos     Radiação natural no solo  
 Geração de energia     Pesquisa radioatividade     Inspeção de carga  
 Datação de fósseis     Cosméticos Antigos     Propulsão de submarino

9. O conteúdo foi relevante e conectado ao cotidiano?  
 Concordo totalmente     Concordo     Neutro     Discordo     Discordo totalmente

10. Os locais, aplicações e personagens usados no jogo representaram bem as diferentes áreas de uso da radioatividade?  
 Concordo totalmente     Concordo     Neutro     Discordo     Discordo totalmente

11. Algum exemplo foi particularmente útil?  
\_\_\_\_\_

12. O tempo para jogar e o número de participantes foram adequados? Você acredita que ajustes nesses aspectos poderiam melhorar a aplicação?  
 Foram adequados     Poderiam melhorar: \_\_\_\_\_

13. Como ferramenta de ensino, você considera que o jogo foi:  
 Mais divertido do que educativo  
 Divertido e educativo na medida certa  
 Mais educativo do que divertido

14. Que sugestões você daria para melhorar o jogo? Você acrescentaria ou mudaria algo?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fonte: Autor.

### APÊNDICE 2 \_ CARTAS

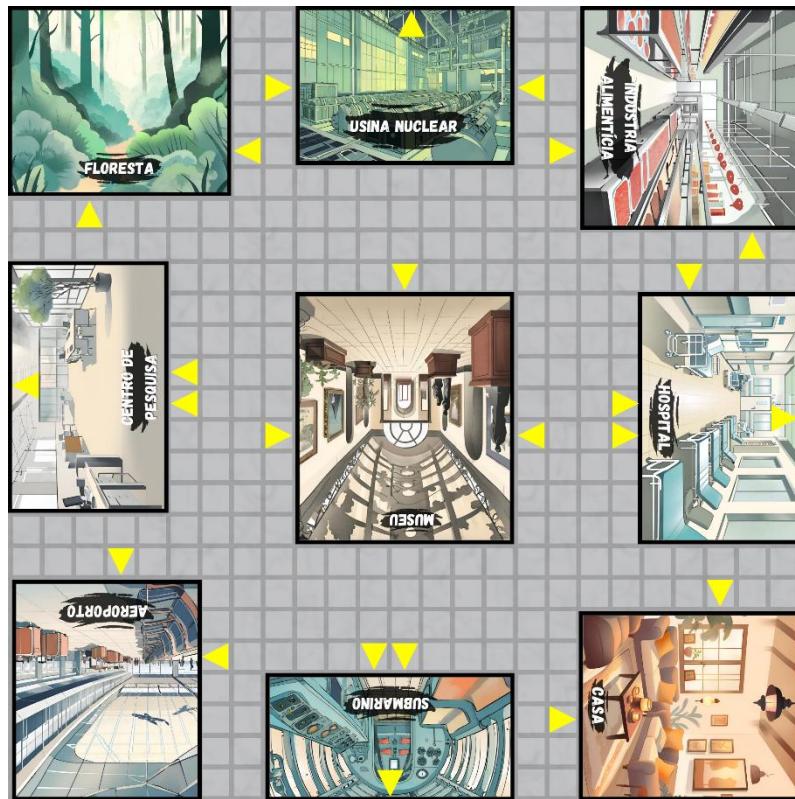
Figura 4: Cartas dos Locais, Personagens, Aplicações e verso das cartas.



Fonte: Autor.

### APÊNDICE 3 \_ TABULEIRO

Figura 5: Tabuleiro do jogo Emissão.



Fonte: Autor.

### APÊNDICE 4 \_ ANOTAÇÕES

Figura 6: Bloco de anotação para os jogadores.

ESPECIALISTA	APLICAÇÃO	LOCAL	EMISSÃO																									
			Sargento Enrico Fissiani Pelo amarelo	Engenheira Eva Rabelo Pelo azul	Doutora Clara Radivova Pelo branco	Capitão Arthur Neurônio Pelo marrom	Professor Theo Chronos Pelo marrom	Agente Victor Isótopo Pelo preto	Doutor Ana Irradiana Pelo rosa	Biológica Lucas Terra Pelo verde	Doutora Amélia Silva Pelo vermelho	Cosméticos Antigos	Datilista de Fossiles	Diagnóstico de Doenças	Gerador de Energia	Inspeção de Carga	Pesquisa de Radiatividade	Preservação de Alimentos	Propulsão de Submarino	Radiação Natural	Aeroporto	Casa	Centro de Pesquisa	Floresta	Hospital	Indústria Alimentícia	Museu	Submarino

Fonte: Autor.

## APÊNDICE 5 \_ MANUAL

Figura 7: Manual de regras Emissão (frente).

# EMISSÃO

Em um mundo onde a radioatividade desempenha um papel crucial, desde a geração de energia até avanços na medicina, um incidente misterioso chama a atenção de um grupo de investigadores especializados. Há indícios de que o uso inadequado da radiação possa ter gerado uma situação preocupante. Seria negligência, um acidente ou algo mais profundo?

Você foi convocado para investigar locais onde a radioatividade é usada legitimamente, mas que agora estão sob suspeita. Seu objetivo é descobrir quem está envolvido, qual foi o uso inadequado e onde ocorreu o incidente.

As pistas estão espalhadas por locais como hospitais, onde a radiação salva vidas, e submarinos, que usam reatores nucleares. Esta investigação científica pode revelar segredos que mudarão sua visão sobre a radioatividade. Será que você conseguirá resolver o mistério e desmascarar o uso da radiação no cotidiano?

**Dica aos professores:** Leia as instruções a seguir com atenção e, ao mesmo tempo, vá jogando com os estudantes.

**CONTÉM:** tabuleiro, 27 cartas (9 especialistas, 9 aplicações, 9 locais), 9 peões, bloco de anotações, envelope, dado e manual de instruções.

### PREPARANDO O JOGO

- Coloque os peões que representam os investigadores no tabuleiro, seguindo a sequência da tabela abaixo:

INVESTIGADOR	COR DO PEÃO	LOCAL INICIAL
Drª. Clara Radinova	Branco	Hospital
Engº. Eva Raíos	Azul	Usina Nuclear
Prof. Theo Chronos	Marrom	Museu de História Natural
Drª. Ana Irradiada	Rosa	Indústria Alimentícia
Agente Victor Isótopo	Preto	Aeroporto
Drª. Amélia Silva	Vermelho	Casa
Biólogo Luca Terra	Verde	Floresta
Sgt. Enrico Fissioni	Amarelo	Centro de Pesquisa
Capitão Arthur Neutrônio	Laranja	Submarino

Mesmo que haja menos de 9 jogadores, coloque todos os peões nas casas indicadas, pois qualquer um deles pode ser um investigador. Depois disso, cada jogador escolhe um peão e recebe uma folha de bloco de notas.

2. Separe as cartas em três montes: especialistas, aplicações e locais. Embalhe cada monte separadamente e, sem ninguém olhar, retire uma carta de cada monte e as coloque no envelope Dossié. Essas cartas representam os elementos dessa investigação. Não deixe que ninguém veja as cartas do envelope até que a investigação seja concluída.

3. Junte todas as cartas restantes, embaralhe-as e distribua para os jogadores, dando uma de cada vez para cada um. Conforme o número de jogadores, alguns terão mais cartas que outros.

### A INVESTIGAÇÃO COMEÇA

O primeiro a jogar será o jogador à esquerda de quem escolheu o Prof. Theo Chronos, seguido pelo jogador à esquerda e assim por diante. Dessa forma, o Prof. Theo Chronos será sempre o último a jogar, pois este peão inicia o jogo no museu, que está no centro do tabuleiro.

Caso ninguém tenha escolhido o Professor, dispute no dado para decidir quem será o primeiro a jogar. Quem tirar o maior número será o primeiro a jogar, seguido pelo jogador à esquerda.

Na sua vez, cada jogador deve lançar o dado e andar com o peão o mesmo número de espaços sorteados em direção a um local de sua escolha.

**O primeiro lugar a ser visitado no tabuleiro não pode ser o local onde o jogador iniciou o jogo.**

#### Como andar com seu peão?

- De acordo com a cor do seu peão, você terá que sair de um dos locais.
- Na mesma jogada, pode andar para frente, para trás e para os lados, mas não voltar ao espaço de onde saiu. **Atenção:** Os peões não podem se movimentar na diagonal!
- Se houver outro peão no caminho do seu, desvie usando espaços nas laterais. Dois peões não podem ocupar o mesmo espaço.
- Quando chegar ao local escolhido, você deve entrar e, na mesma jogada, dar um palpite.

Fonte: Autor.

Figura 8: Manual de regras Emissão (verso).

#### Lembretes:

- Você só pode entrar num local se não houver outro peão no espaço da porta. No entanto, dentro desse local, pode haver mais de um peão.
- Não é preciso tirar um número exato no dado para entrar em um local desejado. Caso você precise tirar 1 e acabe tirando 6, você pode entrar no local e fazer seu palpite normalmente. O palpite deve ser dado na mesma rodada.

#### Pontos do tabuleiro:

- Os jogadores podem se mover entre os locais através de passagens normais ou secretas.
- As setas indicam as passagens secretas, que permitem os jogadores irem a outra parte do tabuleiro. Hospital, Centro de Pesquisa, Submarino e Usina Nuclear são locais que têm passagens secretas. Cada jogador pode utilizá-las apenas três vezes.

#### INVESTIGANDO A SITUAÇÃO

Estando no possível local, você deve dar seu palpite, tentando adivinhar qual investigador está envolvido e qual uso específico da radioatividade. O local será sempre aquele em que você estiver.

**Exemplo:** Você está no Centro de Pesquisa.

**Palpite:** Acho que foi o Agente Victor Isótopo, no Centro de Pesquisa, usando radiação para diagnóstico de doenças.

Ao mesmo tempo que você faz o palpite, coloque o peão do especialista no local.

Ao dar o palpite sobre a situação, o jogador que estiver à sua esquerda deve olhar as cartas e ver se tem alguma carta que refute o seu palpite. Se tiver, ele deve mostrar apenas uma das cartas que tiver (mesmo que tenha mais de uma). Anote no bloco de notas a carta mostrada. Isso significa que aquele elemento mostrado não está envolvido com a investigação.

Se o jogador à sua esquerda não tiver nenhuma carta, o primeiro jogador à esquerda que tiver alguma carta deverá mostrar para você.

**Atenção!** Sempre que tiver alguma carta que refute a solução de seu palpite, você deve mostrá-la. Caso contrário, você atrapalhará o jogo e será desclassificado! As cartas do jogador desclassificado devem ser redistribuídas entre os outros jogadores.

#### Observações:

- Você não pode ficar no mesmo local por duas rodadas seguidas.
- Se quiser repetir o lugar, terá que sair em uma rodada e voltar em outra.
- Lembre-se de que também pode ir de um aposento a outro sem jogar o dado, utilizando as passagens secretas.

#### Dicas!

- Você pode biear e atrapalhar as investigações dos outros investigadores, sugerindo cartas que estão com você mesmo.
- Se você desconfiar que outro jogador está perto da solução da situação, você pode afastá-lo do local final dizendo no seu palpite que ele é o suspeito. Assim, o peão dele terá que ir para o local em que você está.

#### ANOTE TUDO SOBRE A INVESTIGAÇÃO

No seu bloco de notas, você tem todos os personagens, aplicações e locais da cidade. À medida que for descobrindo quem NÃO está envolvido na situação, ou seja, a cada palpite que você der e alguém tiver uma carta, você deve marcar no bloco. No final, quando restarem apenas um personagem, uma aplicação e um local sem marcações, essa será a solução do dossier da investigação.

**Atenção!** Caso você seja um especialista astuto, pode resolver a investigação antes de eliminar todas as opções do seu bloco de notas. Arrisque e dê um palpite!

#### ENCAMINHANDO O DOSSIÉ

Quando você achar que reunii informações suficientes para resolver o caso, pode fazer sua acusação. **Atenção:** Cada jogador só pode fazer uma acusação, e apenas quando for sua vez de jogar.

Ao fazer sua acusação, você abrirá o envelope Dossié e olhará as cartas que contêm a solução do caso. Não deixe que ninguém mais veja essas cartas!

- Se sua acusação estiver errada:** Você deve colocar as cartas de volta no envelope sem que ninguém veja e estará fora do jogo. As cartas do jogador eliminado serão redistribuídas entre os outros jogadores.
- Se sua acusação estiver correta:** Parabéns! Você ganhou o jogo, conseguiu concluir a investigação e provou ser um grande especialista!

Fonte: Os autores.