

EXPLORANDO OS MODELOS ATÔMICOS POR MEIO DO RPG: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Exploring Atomic Models through RPG: Possibilities for Chemistry teaching

Explorando Modelos Atômicos a través del RPG: Posibilidades para la Enseñanza de Química

AUTORA 1

Gabriela Rejane Silva de Medeiros

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

 orcid.org/0000-0003-1248-2783

 lattes.cnpq.br/1962743003678958

 gabriela.smedeiros@ufrpe.br

AUTORA 2

Verônica Tavares Santos Batinga

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

 orcid.org/0000-0002-9660-396X

 lattes.cnpq.br/7759044153725982

 veronica.santos@ufrpe.br

RESUMO: Este trabalho tem por objetivo analisar as possibilidades do RPG para o estudo dos modelos atômicos no contexto do Ensino de Química. Parte-se da hipótese de que estratégias didáticas podem favorecer a participação dos estudantes e auxiliá-los na compreensão de conceitos químicos. A pesquisa apresenta caráter qualitativo quanto à abordagem dos dados, e o procedimento metodológico refere-se à aplicação de um RPG educacional para estudantes do 1º ano do ensino médio. Os resultados indicaram que os estudantes alcançaram algumas expectativas de aprendizagem previstas para o conteúdo modelos atômicos atreladas às experiências lúdicas, como a interação, a imaginação e a imersão. Conclui-se que o RPG envolveu os estudantes na narrativa, desafios e resolução de problemas do jogo, e uma integração significativa entre os aspectos do aprendizado e do lúdico, durante uma abordagem fictícia dos modelos atômicos no contexto escolar.

Palavras-chave: Jogos Pedagógicos; Ensino de Química; Modelos Atômicos; Estratégias Didáticas; Jogos Cooperativos.

ABSTRACT: This study aims to analyze the possibilities of RPG for the study of atomic models in the context of Chemistry Education. It starts from the hypothesis that playful teaching can encourage student participation and assist them in understanding chemical concepts. The research presents a qualitative character regarding the data approach, and the methodological procedure refers to the application of an educational RPG for 1st-year high school students. The results indicated that the students met some learning expectations related to the content of atomic models, linked to playful experiences such as interaction, imagination, and immersion. It is concluded that the RPG engaged the students in the narrative, challenges, and problem-solving of the game, as well as in a meaningful integration of the aspects of learning and play, during a fictional approach to atomic models in the school context.

Keywords: Educational Games; Chemistry Teaching; Atomic Models; Didactic Strategies; Cooperative Games.

INTRODUÇÃO

Os jogos no Ensino de Química representam uma estratégia didática inovadora que tem se destacado nas últimas décadas porque proporcionam um ambiente de aprendizagem motivador e engajador, permitindo aos estudantes explorarem conceitos abstratos de forma lúdica e dinâmica. Pesquisas acerca dos jogos têm sido reconhecidas no cenário nacional pela contribuição significativa ao aprimoramento do Ensino de Química, conforme evidenciado nos estudos de Cunha (2012), Garcez (2014), Soares, Cheophas e Cavalcanti (2018), e Nascimento (2022). Os jogos podem possibilitar a construção do conhecimento científico por meio de experiências concretas, auxiliando na compreensão e assimilação pelos estudantes no contexto escolar. Além disso, ao incorporar desafios, recompensas e elementos narrativos, os jogos podem estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração entre os estudantes, habilidades fundamentais para a formação científica e cidadã (MEDEIROS, 2024).

Por fim, a utilização de jogos como ferramentas de ensino representa uma evolução natural na busca por métodos que não apenas transmitam conhecimento, mas que também inspirem e preparem os estudantes para os desafios do futuro.

Dentre os diversos gêneros de jogos discutidos na literatura, o *Role Playing Game* (RPG) destaca-se como uma possibilidade que coloca o estudante no centro do processo de ensino e aprendizagem. O RPG é um jogo em que cada participante assume o papel de um personagem dentro de uma narrativa ou aventura, podendo ser traduzido como “Jogo de Representação de Papéis”. Cavalcanti (2018, p. 17) define o RPG como “um jogo no qual os personagens são criados e interpretados pelos jogadores que os personificam, abstraindo mesmo que momentaneamente a vida real e passando a incorporar uma vida fictícia”. No RPG, cada participante é imerso em uma atmosfera lúdica através da experiência dos personagens. Essa estratégia não apenas favorece a assimilação de conteúdos teóricos e abstratos, mas também promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, tornando o processo de ensino e aprendizagem holístico.

Diante do exposto, o objetivo da pesquisa é apresentar as contribuições da vivência de um jogo de RPG para o ensino de modelos atômicos, em aulas de Química no Ensino Médio, explorando como essa estratégia pode auxiliar na compreensão desse conceito científico, promover o engajamento dos estudantes e estimular a aplicação prática do conhecimento adquirido.

Role Playing Game

O RPG teve início na década de 1970, pelos autores Gary Gygax e Dave Arneson. Sua ambientação possui grande influência da mitologia criada por J. R. R. Tolkien, eles foram os criadores do primeiro RPG conhecido como *Dungeons and Dragons* (Masmorras e Dragões) (VASQUES, 2008). Com o passar dos anos, diversos sistemas foram criados, como *Dragon Age*, *Senhor dos Anéis*, *Game of Thrones*, *Star Wars*, entre outros. Universos inteiros foram construídos e milhares de histórias contadas. No RPG, os participantes assumem o papel dos personagens em uma narrativa, interagindo com o enredo do jogo e entre si para desenvolver uma história. Originalmente concebido como um jogo de mesa, o RPG evoluiu para versões digitais, mantendo a essência de colaboração, estratégia e improvisação.

Neste jogo, os jogadores não apenas seguem regras predefinidas, mas também contribuem ativamente para a construção do mundo fictício em que seus personagens existem. O narrador, também chamado de mestre, possui o controle da história e articula toda a dinâmica do jogo, proporcionando desafios e problemas, que estimulam a participação dos jogadores na atuação de seus papéis. Além disso, o narrador interpreta os demais personagens da aventura e estipula as regras, ele é um jogador como os demais, responsável por estudar e projetar a narrativa a ser jogada. A partir disso, os jogadores decidirão as ações dos seus personagens (CAVALCANTI, 2018).

Segundo Rodrigues, Schmitt e Bertagnolli (2021) ao incentivar a tomada de decisão colaborativa, a representação de um papel permite simular uma situação que seria difícil ou até arriscada no mundo real, assim como colocar-se no lugar do outro. O uso de RPG pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades descritas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2018), tais como raciocínio lógico, a comunicação, a argumentação e resolução de problemas, por meio dos componentes curriculares na escola. Nesse cenário, seus jogadores acabam por se envolverem ainda mais com as histórias dos seus personagens e buscam estratégias para vencer os diferentes obstáculos tornando a atividade mais prazerosa. Nessa direção, a imersão se torna algo muito presente na vivência do RPG. Ela é definida por Murray (2003, p. 10), como “a sensação de se encontrar rodeado por uma realidade completamente diferente [...] que toma o controle total de nossa atenção, de todo o nosso aparato sensorial”. Em outras palavras, a imersão contribui de forma significativa no que refere à participação efetiva dos jogadores no RPG. Segundo Rocha (2015, p. 5), “à prática do *Role Playing* gera o exercício de múltiplas facetas do sujeito, que o permite um constante experimentar-se”. Essa forma como o jogo é conduzido torna mais interessante e propício o uso da imaginação pelos jogadores, uma vez que não existe um final, mas apenas possibilidades de vários finais.

O principal objetivo do RPG não é vencer o jogo, mas contar uma história. Por utilizar uma narrativa interpretativa, na qual os participantes se deparam com situações que envolvem conflitos, ele também permite a investigação de problemas e a discussão de temáticas (SILVA, 2016), ainda que isso ocorra em medidas diferentes, dependendo das características particulares dos diversos formatos de RPG. Nesse sentido, pode-se afirmar que o RPG é um jogo “totalmente colaborativo, criativo e social” (GUZZI FILHO et al., 2017, p. 3). Há diversos tipos de RPG, os quais utilizam dados, lápis e papel aos jogos eletrônicos. De acordo com Schmit (2008), existem cinco tipos de RPG, a saber: RPG de mesa; live-action; aventura solo; RPG eletrônico; multiplayer online role playing game. Para esse trabalho optamos pelo RPG de mesa. O RPG de mesa começa com uma aventura proposta pelo mestre (professor) que é interpretada pelos demais participantes (estudantes) (RODRIGUES, 2004). Ao longo da aventura, os jogadores definem livremente as ações de suas personagens, baseado no conjunto de regras adotadas. Dessa forma, a aventura é modificada a cada nova ação, e muitas dessas ações não faziam parte do plano inicial do mestre, que deve ser rápido no improviso do jogo (VASQUES, 2008).

O RPG direcionado ao ensino incentiva os estudantes a intensificarem os estudos e a querer saber mais sobre um determinado conteúdo, pois ele propõe missões, obstáculos, problemas os quais para serem resolvidos precisam da apropriação do conhecimento científico proposto na aventura (IGNÁCIO, 2013). Além de proporcionar aos estudantes a vivenciarem experiências e desenvolverem habilidades próximas das requeridas pela área científica, a ser protagonista, vivendo situações e problemas que exijam a tomada de decisão, que podem decidir o destino do seu personagem. Para Freitas e Bianco (2021), o RPG pode promover a autonomia dos estudantes em atividades de pesquisa voltadas à

construção do conhecimento, como também favorecer a cooperação e a empatia, promover a ludicidade no processo de ensino e aprendizagem, a tomada de decisão, respeitando a subjetividade e heterogeneidade dos estudantes de uma mesma turma.

Regras do RPG

Como em qualquer jogo, o RPG apresenta regras, que são geralmente compiladas de acordo com a temática desejada e conhecidas como sistemas. Existem diversos sistemas para diferentes temáticas. Eles consistem em instruções a serem seguidas para realizar ações, opções de criação de personagens e estatísticas de criaturas e seres, como pontos de vida, pontos de ataque e atributos. Cada sistema possui sua própria ficha de personagem, onde os jogadores anotam suas informações, e uma mecânica específica, que trata de um conjunto de mecanismos que tentam reproduzir diferentes situações, as quais precisam ser seguidas pelos participantes, embora algumas regras possam ser adaptadas.

Para jogar alguns tipos de RPG, são necessários apenas papel, caneta e dados. Os dados introduzem um fator de aleatoriedade para simular uma realidade. Eles são geralmente utilizados em testes, que são realizados em todos os tipos de sistemas. Os testes representam a tentativa de realizar uma ação, como subir em uma árvore ou pular um muro, e a dificuldade da ação é refletida no número que se deve obter nos dados.

METODOLOGIA

Este estudo é de natureza qualitativa quanto à abordagem dos dados, e foca na descrição e busca de compreensão dos fenômenos educacionais que não podem ser mensurados quantitativamente. Segundo Minayo (2009) e Oliveira (2016), a pesquisa qualitativa busca capturar a profundidade e a complexidade dos fenômenos sociais, permitindo uma análise detalhada das experiências e percepções dos participantes. O nível de pesquisa adotado neste estudo é de caráter descritivo, proporcionando uma apresentação detalhada dos fenômenos observados, explorando-os em sua complexidade natural (YIN, 2016), especificamente, no contexto da sala de aula da disciplina de Química, por meio do RPG para a exploração dos modelos atômicos.

Participantes da pesquisa¹

Os colaboradores da pesquisa foram 15 estudantes do Ensino Médio, selecionados de forma a representar uma amostra diversificada em termos de perfil acadêmico e social. Durante a pesquisa, os grupos foram identificados como G01, G02, G03, G04 e G05, para a mediadora, MD01. A participação dos estudantes foi voluntária, eles foram informados sobre os objetivos da pesquisa, bem como sobre seus direitos como participantes, incluindo o direito à desistência em qualquer etapa da pesquisa, sem qualquer prejuízo acadêmico ou pessoal. Em conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas pela

¹ A execução desta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), com o certificado de apresentação de apreciação ética (CAAE) n.º 68570923.6.0000.9547.

Resolução 510/2016, foi assegurado o sigilo e anonimato dos participantes, cada estudante foi identificado e codificado por uma letra, denominada de A até O.

Lócus da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola de Referência da Rede Estadual, localizada na região agreste de Pernambuco, com estudantes do 1º ano do Ensino Médio, especificamente, na disciplina de Química. A escolha do 1º ano justifica-se pelo fato de que é nessa série, que são introduzidos os conceitos fundamentais relativos ao estudo do átomo, conhecido como modelos atômicos. Então, considerou-se oportuno explorar esse conteúdo por meio de uma abordagem lúdica, em especial, o jogo RPG, visando auxiliar na sua apropriação e na participação dos estudantes.

Instrumentos de coleta e produção de dados

Para a análise dos dados, foram utilizados diversos instrumentos de pesquisa, incluindo a observação direta (LÜDKE; ANDRÉ, 2018), o preenchimento de fichas de registros detalhadas, e a vídeo-gravação das etapas da pesquisa, seguindo as recomendações de Sadalla e Larocca (2004). Esses instrumentos permitiram uma produção de dados abrangente e multifacetada, proporcionando uma visão rica e detalhada das interações e processos observados ao longo da execução da pesquisa. A combinação desses instrumentos garantiu a captura de nuances importantes nas respostas, produções e comportamentos dos participantes, contribuindo para a análise dos dados.

Procedimento de pesquisa

O desenvolvimento do RPG ocorreu durante cinco encontros, cada um corresponde a uma aula de 50 minutos. Os encontros foram realizados em sala de aula e tinham como objetivo a introdução do conteúdo de modelos atômicos, que até então não havia sido estudado pela turma. A partir do segundo encontro, os estudantes registraram individualmente suas experiências nas fichas de registro, documentando as atividades realizadas durante a aventura do jogo, incluindo suas conquistas, dificuldades, decepções, aprendizados, lacunas de entendimento, e as estratégias adotadas em cada cena. O propósito das fichas era múltiplo: estimular a prática narrativa e dissertativa, avaliar a diversidade de interpretações da história e verificar a compreensão do conceito de modelo atômico sob a perspectiva dos estudantes. Para as análises subsequentes à vivência da aventura, todos os encontros foram gravados em vídeo. A seguir, o quadro 1 apresenta uma síntese dos encontros.

Quadro 1: Síntese dos encontros.

Encontros	Atividades
Encontro I	Explicação sobre o que é o RPG e suas regras. Divisão dos grupos e escolha dos personagens.
Encontro II	Discussão sobre o modelo atômico de Dalton. Características do átomo segundo Dalton.
Encontro III	Discussão do modelo atômico de Thomson. Características do átomo para Thomson.

Encontro IV	Discussão do modelo atômico de Rutherford. Características do átomo para Rutherford.
Encontro V	Discussão do modelo atômico de Bohr. Características do átomo de Bohr.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Descrição do RPG

O RPG “Desvendando o Atomus” foi desenvolvido com o objetivo de ser aplicado em turmas compostas por até 30 estudantes, considerando esse jogo pela sua natureza narrativa requer uma participação ativa e engajada de todos os jogadores para alcançar as metas propostas pelo mestre da aventura. Turmas maiores podem comprometer essa dinâmica e dificultar o alcance dos resultados pedagógicos desejados. O enredo da aventura foi elaborado com base no conteúdo dos modelos atômicos (Figura 1), para que os estudantes explorassem e aprofundassem seus conhecimentos sobre o tema de maneira envolvente e lúdica.

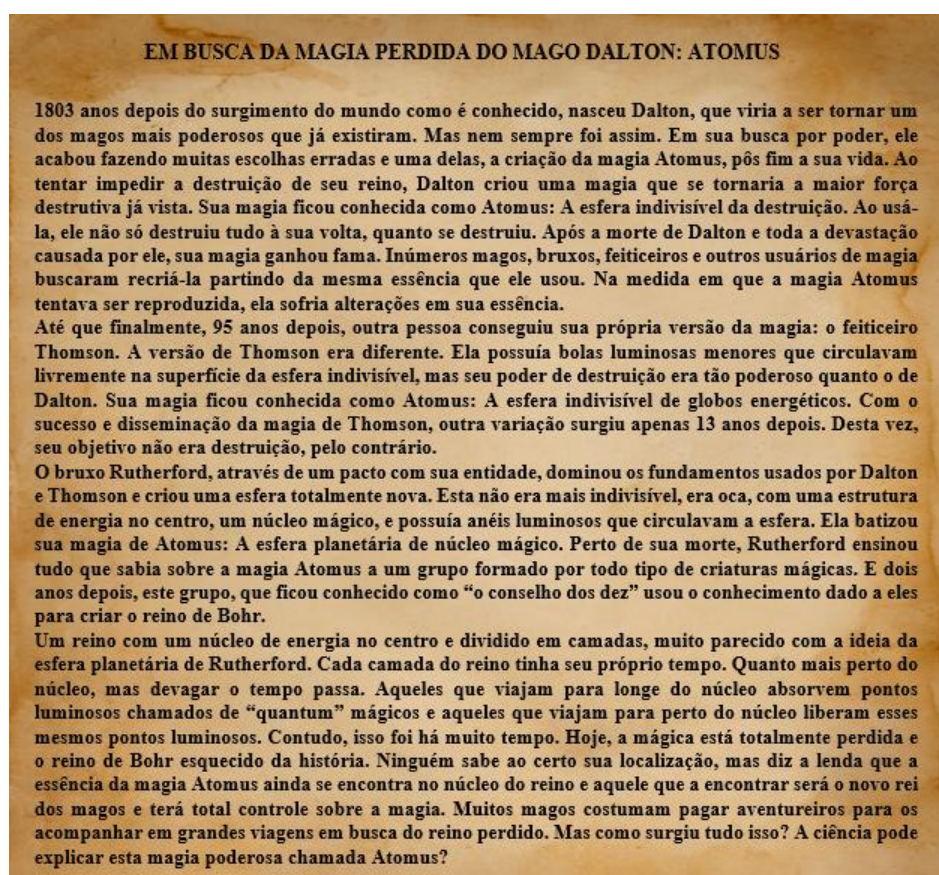


Figura 1: Enredo do RPG. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Após a criação do enredo foram elaboradas as seguintes regras:

- O mestre irá dividir a turma em 5 grupos, sendo que cada grupo deverá representar um personagem da aventura. Dessa maneira, terá um grupo dos guerreiros, um grupo dos contadores de histórias, um grupo dos cientistas, um grupo dos caça-tesouros e um grupo dos cavaleiros. Cada grupo deverá ter um líder que será o estudante que irá interpretar o personagem.

Os demais estudantes de cada grupo ajudarão a decidir as ações do personagem. Em seguida, esta ação deve ser comunicada pelo líder ao mestre da aventura.

- O mestre deve conduzir a aventura e interpretar os demais personagens, seguindo o texto base da aventura.
- Cada personagem terá objetos que irão ajudar durante a vivência da aventura.
- Todas as ações dos personagens devem ser faladas pelos líderes.
- Os personagens devem solucionar os problemas, enigmas e desafios em cada sessão, para conseguirem localizar o reino de Bohr.

Procedimentos de análise de dados

Para a análise dos dados, foram identificados os aspectos da aprendizagem a partir dos quais foram delimitadas duas categorias analíticas centrais, a priori: Experiência Educativa (EE) e Experiência Lúdica (EL). A primeira categoria, Experiência Educativa, está relacionada ao conteúdo dos modelos atômicos e teve como objetivo avaliar os conhecimentos específicos assimilados pelos estudantes durante a vivência e participação no jogo. Esta categoria foi fundamentada nas Expectativas de Aprendizagem do Currículo de Pernambuco (CPE) (2020), especificamente nas expectativas EA27, EA107, EA110 e EA127, que, em termos gerais, requerem dos estudantes a compreensão e análise do que é um átomo, a importância de conhecer a estrutura atômica, a distinção entre átomo e molécula, dos diferentes modelos atômicos, suas representações e as diferenças entre eles. A conceituação e características dos modelos atômicos e a elaboração do enredo do jogo foram fundamentadas em livros didáticos de Química do Ensino Superior e da Educação Básica, incluindo as obras de Atkins, Jones e Laverman (2018), Fonseca (2013) e Usberco e Salvador (2014). O Quadro 2 apresenta os desafios enfrentados pelos estudantes, propostos pelo jogo, as expectativas de aprendizagem, o modelo atômico abordado e a forma como esse conceito foi introduzido e explorado no jogo.

Quadro 2: Desafios, modelos, expectativas de aprendizagens e sua forma de apresentação no jogo.

Desafios	Modelos Atômicos	Expectativas de Aprendizagens	Apresentação no jogo
Encontrar informações sobre a magia Atomus.	Dalton	EA27: Reconhecer que a combinação de átomos do mesmo tipo dá origem às substâncias simples e de átomos diferentes dá origem às substâncias compostas.	O modelo atômico foi introduzido a partir dos enigmas de um dos postulados de Dalton (EA27), o protótipo do modelo de Dalton (EA107), e as pistas encontradas.
Solucionar os enigmas do modelo anterior e agregar novas informações sobre a evolução da magia Atomus.	Thomson	EA107: Caracterizar por meio de símbolos os modelos atômicos de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr.	Ao entrarem na antiga fortaleza de Thomson, os estudantes precisavam encontrar o diário de Thomson contendo informações sobre o Atomus (EA110 e EA127) e o protótipo de seu modelo (EA107).

Buscar mais pistas sobre a magia e tentar solucionar qual a contribuição do experimento realizado por Rutherford.	Rutherford	EA110: Empregar os modelos atômicos na explicação de fenômenos físicos e químicos, tais como, indução de cargas elétricas, condução de corrente elétrica e calor, a emissão de luz e a conservação de massa nas transformações químicas,	Traz o experimento de Rutherford, a conclusão do experimento, enigma e o protótipo de seu modelo (EA107).
Desvendar o que é a magia Atomus com base em todas as pistas encontradas durante a vivência da aventura	Bohr	EA127: Reconhecer que existem proporções fixas entre as substâncias envolvidas em uma transformação química, utilizando o modelo de Dalton.	Apresenta a chegada ao reino de Bohr e a descoberta do que é a magia Atomus (EA107) e (EA110).

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A segunda categoria referente ao RPG teve como objetivo identificar se o jogo proporcionou aos estudantes a vivência dos aspectos de interação, imaginação e imersão durante a sua participação no jogo. Tais aspectos são entendidos como subcategorias da EL.

Interação: esta dimensão do jogo envolve o surgimento de experiências coletivas de diversão, promove sentimentos de conexão entre os jogadores, e incentiva a cooperação e o senso de conquista em grupo. Esse aspecto é essencial para entender como o RPG pode influenciar como um catalisador de aprendizado social e emocional, além de seu valor como estratégia didática e educativa.

Imaginação: jogos educativos frequentemente utilizam cenários fictícios que permitem aos estudantes assimilarem conceitos abstratos partindo de situações concretas e tangíveis. A inclusão de histórias e missões nos jogos pode transformar a aprendizagem dos alunos em uma jornada épica. Isso sugere que a imaginação não é apenas um complemento do aprendizado, mas uma ferramenta central para tornar o conhecimento mais significativo e que faça sentido para os estudantes.

Imersão: este aspecto está muito presente nos jogos, principalmente no RPG. Ao integrar narrativas envolventes, personagens específicos e cenários desafiadores, o RPG proporciona um ambiente de aprendizagem rico que promove a aplicação de conceitos, desenvolve habilidades críticas e mantém os estudantes altamente engajados. A imersão, portanto, é apresentada como um elemento central para a eficácia do RPG como estratégia didática, pois ela ajuda a conectar o aprendizado com experiências vividas pelos estudantes, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais holísticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentaremos a análise relativa ao resultado da primeira categoria denominada de Experiências Educativas. No encontro II, os estudantes começam a aventura na primeira cidade em que a magia teve início, chamada de Gryford. Eles discutiram sobre as proporções fixas das substâncias para identificar e

buscar combinar diferentes elementos representados no pergaminho encontrado (Figura 2), o qual continha símbolos enigmáticos que remetiam à ideia dos elementos químicos. A seguir, apresentamos algumas falas relativas a essas discussões:

G01: “Eu sei que é elementos”

MD01: “Elementos?”

G01: “Sim, aqui os símbolos, professora”

G04: “Parecem combinações, né?”

G01: “Sim”

G04: “Então se combinar elementos diferentes podem dar origem a substâncias diferentes”

G03: “Eu acho que é isso, né?”

G02: “É, olha as bolinhas são diferentes uma da outra”

G03: “Umas tem tracinhos, né? Essa aqui não tem”

As falas destacadas revelam indícios importantes do processo de construção conceitual por parte dos estudantes. Inicialmente, observa-se uma identificação dos símbolos como elementos, indicando o reconhecimento de representações abstratas — um avanço significativo, considerando a natureza introdutória do conteúdo. A sequência dialogada entre G01 e G04 demonstra uma transição do reconhecimento dos símbolos para uma inferência sobre combinações possíveis. Ao dizer “então se combinar elementos diferentes podem dar origem a substâncias diferentes”, G04 expressa um raciocínio compatível com os princípios postulados por Dalton, especialmente no que diz respeito à teoria das proporções definidas e à ideia de que as substâncias são formadas por átomos distintos unidos em proporções fixas.

Desta forma, essa parte da atividade buscou proporcionar um entendimento mais concreto das ideias de Dalton sobre como diferentes proporções de elementos resultam em substâncias distintas durante uma transformação química. A representação dos elementos em suas diferentes combinações ajudou os estudantes a compreenderem que a estrutura atômica e suas combinações são responsáveis pela diversidade das substâncias, alinhando-se com a expectativa de aprendizagem EA27 para este conteúdo. A Figura 2 ilustra o pergaminho encontrado como pista.

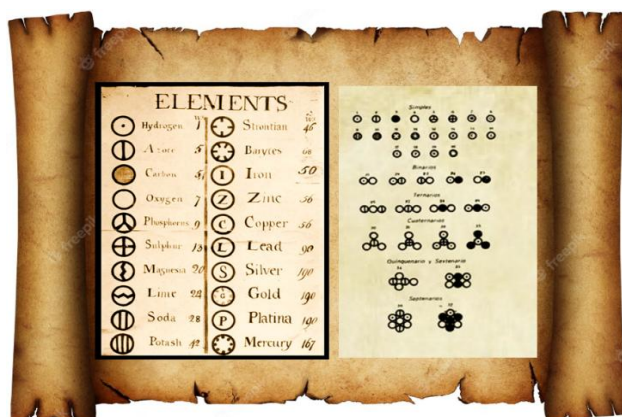


Figura 2: Pergaminho encontrado. Fonte: Elaborado pelas autoras.

A identificação dos elementos químicos prata, platina e mercúrio, no pergaminho, direcionou os estudantes para um diálogo que visou o entendimento sobre substâncias simples, conforme postulado de Dalton.

MD01: *“Vamos analisar os símbolos que encontramos no pergaminho. O que ele nos diz sobre o elemento? Como podemos relacionar isso com o conceito de substância simples de Dalton?”*

G01: *“Acho que se juntar várias pratas, é substância simples, porque vai ser composta de átomos iguais, como o feiticeiro Dalton explicou.”*

G03: *“Então, no caso do mercúrio se fizer isso, ele também é uma substância simples, né? Já que é feito de átomos do mesmo tipo.”*

MD01: *“Exatamente! Agora, pensem: por que usamos símbolos como Ag para prata e Hg para mercúrio? Qual a importância de representar elementos de forma tão precisa?”*

G02: *“Acho que os símbolos ajudam a identificar os elementos rapidamente e a diferenciar uns dos outros.”*

MD01: *“Muito bem! Vamos continuar discutindo como essas substâncias simples se combinam”.*

Este momento do RPG também contribuiu para que os estudantes pudessem diferenciar substâncias simples e compostas. A análise dos símbolos dos elementos presentes no pergaminho levou os estudantes a refletirem sobre a representação química e sua relação com elementos reais. Com a mediação da professora, os estudantes foram guiados a refletir sobre como os símbolos representam elementos que compõem as substâncias químicas. Em seguida, a exploração de um laboratório de química fictício propiciou aos estudantes o conhecimento sobre as vidrarias em um contexto histórico, que teve por objetivo relacionar os modelos atômicos a fenômenos químicos reais, destacando a aplicação prática dos conceitos aprendidos.

A leitura do enredo trouxe uma progressão histórica acerca da evolução dos modelos atômicos, partindo da “magia que começou com Dalton”. Essa fase do RPG permitiu que os estudantes imaginassem as modificações conceituais ocorridas em cada modelo atômico de uma forma articulada e cronológica, destacando a importância dos avanços científicos ao longo do tempo, o que converge com o objetivo da EA107. Durante a imersão no enredo, os estudantes encontraram um protótipo (Figura 03) que representava o modelo atômico de Dalton.



Figura 3: Protótipo da Magia Atomus - Dalton. **Fonte:** Elaborado pelas autoras.

Na análise da categoria Experiências Lúdicas, houve a emergência dos elementos de Interação, Imaginação e Imersão durante o RPG. Esses elementos contribuíram significativamente para o engajamento dos estudantes no estudo dos modelos atômicos. A interação entre os estudantes e os mediadores do jogo foi essencial para o desenvolvimento da narrativa e para a criação de um ambiente de aprendizagem colaborativa. A interlocução dos mediadores com os estudantes ajudou a manter a dinâmica do jogo e estimular o diálogo constante. Os estudantes foram envolvidos em desafios e na tomada de decisão durante o RPG, processos que contribuíram para a cooperação e escuta ativa, mostrando que as decisões foram resultantes de esforços conjuntos, como pode-se observar nos trechos das interações dos grupos:

G01: “Você sabe onde fica a casa de Dalton?”

MD01: “Infelizmente não, como ele viveu há muitos anos atrás muita coisa foi perdida, mas podem procurar pistas na igreja, no moinho”

G01: “Acho melhor irmos para igreja”

MD01: “Todos irão para igreja?”

G03 e G05: “Sim, vamos para igreja”.

Essa tomada de decisão coletiva demonstra a valorização da escuta mútua e da construção conjunta do caminho a ser trilhado, atributos fundamentais no desenvolvimento de competências socioemocionais e importantes para a aprendizagem. Ao mesmo tempo, essa colaboração no processo decisório estimula o raciocínio lógico, a resolução de problemas e o desenvolvimento da autonomia intelectual. A imaginação desempenhou um papel central no envolvimento dos estudantes, permitindo que eles transitassem entre os conceitos abstratos da Química e o universo concreto do enredo. A proposta de imaginar cenários, sons, ações e reações contribuiu para que os conteúdos científicos fossem experienciados de maneira sensorial e simbólica. A construção narrativa, mediada por perguntas abertas e encorajadoras, permitiu aos estudantes criarem sentidos próprios para o percurso de aprendizagem, como no exemplo abaixo:

MD01: “Vocês estão caminhando na floresta e o que vocês veem?”

G01: “Eu escuto um barulho de folhas”

MD01: “E o que vocês fazem?”

G02: “Corremos!”

MD01: “Para onde?”

G04: “Para uma árvore e sobe”

Esse trecho evidencia a liberdade criativa proporcionada pela estrutura do RPG, em que os estudantes não apenas respondem, mas cocriam a experiência. A participação ativa na construção do enredo permite que a aprendizagem aconteça por meio da vivência, promovendo a transposição didática dos conceitos científicos para contextos ficcionais — algo especialmente potente no ensino de conteúdos tradicionalmente considerados abstratos, como o modelo atômico de Dalton.

A aventura do RPG, o ambiente e os personagens foram intencionalmente construídos para promover um senso de identidade e propósito, o que possibilitou a imersão dos estudantes na experiência. A imersão no jogo, no formato de grupos, proporcionou aos estudantes a aplicação dos conhecimentos por meio da exploração e resolução de problemas acerca do modelo de Dalton. É importante refletir sobre o tempo didático adequado para a abordagem dos conceitos científicos discutidos neste trabalho por intermédio da dinâmica do RPG e sua relação com a estrutura curricular vigente na escola.

O desenvolvimento de estratégias didáticas que focam no processo de construção do conhecimento como o RGP, requer um tempo diferente do normalmente previsto no modelo de ensino tradicional, para que os estudantes possam imergir no enredo, desenvolver suas próprias hipóteses e construir o conhecimento químico de forma significativa. Diante disso, para se adequar ao tempo didático de cada escola, é possível trabalhar o RPG em disciplinas eletivas ofertadas durante o ano letivo.

Durante o encontro III, os estudantes vivenciaram a continuidade da aventura, com a inserção do modelo atômico de J. J. Thomson. Os resultados da análise da categoria expectativas de aprendizagem são apresentados a seguir. Nessa fase, os estudantes exploraram o laboratório do feiticeiro Thomson, onde encontraram vidrarias e experimentos que remetem aos modelos atômicos. Durante a exploração, eles discutiram sobre cargas elétricas, a estrutura dos átomos e como esses modelos poderiam explicar fenômenos físicos e químicos. O trecho do diálogo ilustra a discussão:

MD01: “Vocês vasculham o laboratório e encontram um diário e um outro protótipo”

G03: “Esse modelo tem cargas, não é igual ao outro”

G01: “Então deve ter alguma coisa diferente”

G03: “Pode ser”

G02: “Será que tem a ver com cargas elétricas que ele falou nos átomos?”

As evidências e características encontradas acerca do modelo de Thomson auxiliou os estudantes a refletirem sobre a presença de partículas subatômicas, como os elétrons, e como essas influenciam na estrutura dos compostos e nas interações químicas. Tais aspectos podem ter contribuído para o alcance da EA110, que trata do emprego do conceito de modelos atômicos para explicar fenômenos como a formação de compostos e a natureza elétrica dos átomos, estabelecendo uma ponte entre teoria e prática.

Ainda no laboratório, os estudantes ao encontrarem o diário de Thomson (Figura 4), se debruçaram sobre os dados experimentais de Dalton, que evidenciam como a proporção dos elementos em compostos químicos pode variar, mas mantendo a conservação de massa e a formação de substâncias compostas em proporções fixas. Eles analisaram os dados que demonstram como átomos de diferentes elementos se combinam em proporções específicas para formar substâncias compostas, consolidando o entendimento da conservação de massa nas reações químicas e da regularidade proposta por Dalton nas transformações químicas, como pode ser ilustrado no trecho a seguir:

G01: “Aqui diz que compostos químicos são formados por átomos de dois ou mais elementos em uma razão fixa”

G01: “Acho que os elementos se juntam e formam compostos”

G02: “Tá parecendo isso”

G02: “Tá falando que Dalton explica que compostos diferentes podem ser formados pelos mesmos elementos químicos, mas as proporções são diferentes”

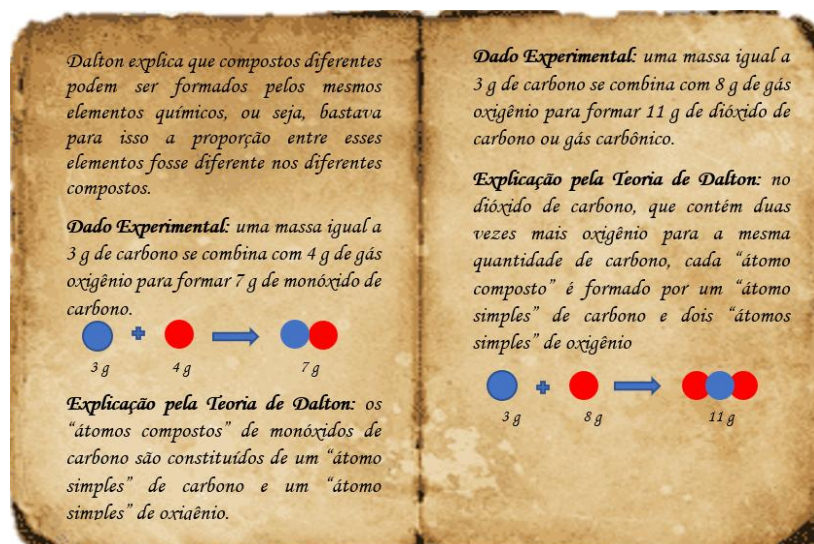


Figura 4: Páginas do diário de Thomson. **Fonte:** Elaborado pelas autoras.

Durante a exploração no laboratório de Thomson, os estudantes encontraram experimentos e um protótipo que caracteriza o seu modelo atômico, bem como, desenhos e anotações que destacavam as partículas subatômicas e suas cargas elétricas no modelo de Thomson. Essa experiência teve por objetivo desafiar os estudantes a conectarem as características dos átomos com fenômenos observáveis, como a condução de eletricidade e a formação de compostos. Tais aspectos se alinham a EA107, que trata também da caracterização do modelo atômico de Thomson por meio de símbolos.

É importante ressaltar que em um ensino de Química que prioriza a memorização e reprodução de conteúdo se torna desafiador equilibrar o processo de construção e aprofundamento conceitual com a carga horária atual destinada para as aulas dessa disciplina. Entretanto, o professor de química pode desenvolver o RPG em atividades interdisciplinares e/ou em disciplinas eletivas ofertadas na escola que fazem parte de itinerário formativo.

Em continuidade à narrativa, os estudantes exploraram a biblioteca de Thomson, onde encontraram pistas e registros sobre proporções fixas, conforme o modelo de Dalton. Nesse momento, ocorreu um retorno à discussão pelos estudantes sobre como os elementos se combinam em proporções fixas para formar compostos, utilizando símbolos e desenhos para visualizar a organização dos átomos nas substâncias, o que pode fortalecer o entendimento da conservação de massa em reações químicas. Essa vivência está relacionada com a EA127, que discorre sobre a importância de reconhecer as

proporções fixas entre as substâncias numa transformação química, utilizando o modelo de Dalton. O trecho a seguir ilustra esta fase do jogo.

G01: *“Vamos entender esses desenhos”*

G04: *“Professora, a senhora pode explicar?”*

MD01: *“Vamos observar o que falam os dados experimentais, estão vendo eles?”*

G01, G03 e G04: *“Sim”*

MD01: *“O que ele fala?”* (G01 faz a leitura)

G01: *“Então quando aumenta a quantidade de algum elemento muda o composto?”*

MD01: *“Exatamente”*

G02: *“Deve ser por isso que tem tanto composto, né?”*

A pergunta de G01, seguida da confirmação de MD01 e da observação reflexiva de G02, revela uma construção coletiva do conhecimento, em que os estudantes não apenas reproduzem informações, mas formulam hipóteses e estabelecem relações entre os conceitos discutidos e a diversidade da matéria observada no cotidiano. Desta forma, ao incentivar os estudantes a observarem os dados experimentais e a tirarem conclusões por si próprios, a mediação favoreceu uma postura investigativa, ampliando a autonomia intelectual dos estudantes.

Quando os estudantes chegam à cidade de Linsmedar (cidade de Thomson), identificamos a presença da categoria experiências lúdicas. Em busca de pistas, eles interagem com os moradores locais, sendo direcionados à taverna. A abordagem inicial, ao tentar conversar com os frequentadores da taverna, não foi bem-sucedida, entretanto ao mudarem de estratégia e contarem histórias, os jogadores conseguem capturar a atenção dos presentes e obtêm uma dica sobre a localização de um mapa importante, mostrado na Figura 5 a seguir.



Figura 5: Mapa de Linsmedar. **Fonte:** Elaborado pelas autoras.

A interação é marcada por reações emocionais dos jogadores, como a preocupação imediata de G04 ao exclamar *“Tamo lascado”*. G02 sugere guardar as pistas, demonstrando preocupação com as

informações adquiridas, enquanto G01, exibindo um espírito de liderança, mantém a calma e busca a melhor solução. As interações dos jogadores ao longo dessa fase sugerem como o RPG simula situações desafiadoras para a resolução de problemas e tomada de decisão, buscando promover a comunicação e colaboração entre os participantes.

Ao longo das cenas do jogo, a imaginação desempenha um papel crucial na narrativa, com a descrição da floresta mágica e perigosa, cheia de armadilhas, criando uma atmosfera de tensão e suspense. Essa ambientação desafia os jogadores a serem vigilantes e criativos. Os personagens, através de suas interações, contribuem com ideias e habilidades próprias, enriquecendo a narrativa. Nos turnos seguintes, MD01 descreve uma cidade mais desenvolvida do que a anterior, o que desperta a curiosidade dos jogadores e estimula a criatividade ao explorar o novo cenário. A cena na taverna, com a interação do cavaleiro que conta histórias para capturar a atenção dos presentes, demonstra o uso de habilidades narrativas e sociais, e a troca pelo mapa da cidade destaca a importância da negociação e do uso estratégico do conhecimento prévio.

MD01: “Estão na taverna, muitos burburinhos, muitas conversas”

G05: “Uma dose aqui”

G04: “Ei, ei, uma dose”

MD01: “Vocês estão ouvindo muitas conversas, o que fazem?”

G01: “Eu sou contador de história, né? A gente vai contar uma de nossas histórias”

(O cavaleiro começa a puxar assunto com um bêbado)

G01: “Essa história que eu vou contar, é que a um tempo atrás eu fui numa biblioteca antiga, não sei se você conhece, lá no deserto. Cheguei lá e tinha um livro antigo e eu não sei quem é, mas pelo que diziam eles eram um bando de piratas e saíam por aí saqueando. Só que eles eram diferentes, eles só roubam tesouros grandes, mas eles morreram procurando uma magia”

(Os frequentadores do bar estavam prestando atenção)

Logo em seguida com a descoberta do laboratório nas ruínas e a exploração dos livros e pistas encontradas refletem como a imaginação guia a narrativa e permite uma interação profunda com o mundo fictício. A tensão criada por MD01 com o som de passos se aproximando intensifica a imaginação dos jogadores, levando-os a explorar cenários de fuga e confronto, e a descoberta de uma passagem secreta alinha a criatividade dos jogadores com a narrativa, oferecendo uma solução inesperada.

O elemento da imersão surge na descrição detalhada do ambiente da floresta e a sensação de perigo iminente, buscando que os jogadores se sintam realmente presentes no cenário. As expressões de emoção dos jogadores e suas ações estratégicas, como preparar emboscadas, demonstram um forte envolvimento com o jogo, conforme trecho a seguir:

MD01: “Vocês sobem e percebem um vulto”

G04: “Misericórdia”

MD01: “Como se fosse uma pessoa seguindo vocês”

G03: “Ai minha pressão”

MD01: “o que vocês fazem?”

G02: “Vamos preparar uma emboscada”

MD01: “Emboscada?”

G02: “Sim”

G01: “A gente vai fazer uma emboscada usando corda que a gente pegou na cidade de Dalton, e quando ele passar a gente joga”

G02: “Todo mundo vai ficar na mesma moita e esperar”

G03: “Quando ele vim a gente pá, pega ele”

Durante as cenas seguintes, a imersão é aprofundada pela ambientação da taverna, onde a interação autêntica dos personagens com o cenário, como pedir bebidas e buscar informações, reforça o sentimento de que os jogadores estão vivendo a história. A troca de ideias e a resposta rápida dos jogadores às novas informações e perigos, como a descoberta de uma passagem secreta, demonstram um alto nível de imersão. A continuidade fluida para novos cenários sem interrupções mantém os jogadores profundamente focados na narrativa, garantindo uma experiência envolvente e coesa.

Já no encontro IV, para a categoria Experiências Educativas, os estudantes exploram através da vivência do RPG, o modelo atômico de Rutherford. Ao lerem sobre os modelos, associaram o átomo ao modelo de Rutherford, onde os elétrons orbitam em torno do núcleo, de modo similar ao sistema solar.

MD01: “Vocês encontram uma explicação sobre o experimento”

G04: “Ler aí G01 [contador de história]”

G01: “Então o átomo era como um sistema solar?”

MD01: “Sim”

A partir desse momento, a discussão evoluiu para a compreensão de fenômenos físicos e químicos à luz dos modelos atômicos de Thomson e Rutherford. A atividade contextualizada no ambiente de RPG permitiu aos estudantes relacionarem a condução de corrente elétrica à presença dos elétrons, bem como refletirem sobre a conservação da massa durante as transformações químicas. Os trechos a seguir ilustram essa articulação entre conceitos:

G05: “Então, se a corrente elétrica passa pelos materiais, é por causa dos elétrons de Thomson descobriu, né?”

G01: “Deve ser por isso aí”

G05: “Mas e a conservação de massa? Mesmo com toda essa movimentação, a massa dos materiais não muda, né?”

G01: “Acho que é porque os átomos não se perdem nem se transformam, só se reorganizam”

Esses diálogos revelam indícios de apropriação conceitual progressiva, na medida em que os estudantes não apenas reproduzem informações, mas demonstram capacidade de aplicar os modelos teóricos para explicar fenômenos observáveis. A vivência no RPG favoreceu a integração entre diferentes conceitos da Química, promovendo uma compreensão articulada e significativa. Além disso, a construção

coletiva do conhecimento, mediada por perguntas e hipóteses formuladas pelos próprios estudantes, reforça o potencial do RPG como estratégia para mobilizar saberes prévios, promover a aprendizagem ativa e consolidar conteúdos de natureza abstrata.

Com relação à categoria experiências lúdicas, a interação se inicia com MD01 descrevendo a cidade de Araúna, local de origem do personagem Rutherford. Essa descrição inicial estabelece um cenário que facilita a interação dos estudantes com o ambiente e os personagens. A decisão dos estudantes em interagir com o sábio começa a fluir, evidenciando a importância da interação para o desenvolvimento da narrativa. O entusiasmo de G04 ao dizer “Bora, bora interagir” e a resposta acolhedora de MD01, “Que satisfação poder conhecer vocês,” promovem uma dinâmica colaborativa em que os estudantes aprendem a fazer perguntas, ouvir respostas e utilizar essas informações para avançar na história. A conversa entre o sábio e G05 sobre a honra e a busca pelo Reino perdido adiciona profundidade à narrativa, incentivando os estudantes a refletirem sobre suas capacidades e motivações. O G05 expressa ceticismo sobre suas chances de sucesso, e o sábio responde de forma positiva, reforçando a confiança do grupo, conforme trecho do diálogo:

MD01: “Eu sou um velho sábio jovem aventureiro. Quando eu era jovem também tentei encontrar o Reino perdido, mas nunca fui honrado para isso. Mas posso ajudar vocês”

G05: “Se o sábio não foi, imagine a gente”

MD01: “Vocês são honrados”

G05: “Já sei a gente chama ele pro nosso grupo”

G01: “Não pode”

MD01: “Você tem algo a me perguntar?”

G01: “Onde fica a sede de Bohr?”

MD01: “Hum, não sei, mas vocês podem encontrar pistas aqui na cidade de Rutherford”

A imaginação permitiu que os estudantes se envolvessem com os cenários descritos. A descrição de Araúna como uma cidade bem desenvolvida e cheia de magia estimula a imaginação dos estudantes, criando um ambiente vibrante e cheio de possibilidades que facilita a imersão. A descrição da antiga fortaleza de Rutherford como um lugar enigmático e perigoso intensifica a imaginação, incentivando os estudantes a pensarem criativamente sobre como explorar o local.

A imaginação é explorada por meio da descrição do laboratório como um espaço vasto, repleto de vidrarias, livros e experimentos. Essa possibilidade de visualização pode motivar os estudantes para o aprendizado sobre os modelos. Além disso, a exploração do escritório do sábio pode permitir que os estudantes utilizem a imaginação para criar suas próprias interpretações no contexto do jogo, promovendo uma exploração mais independente. Por fim, a resolução de um enigma encontrado na gaveta do escritório do sábio pode desafiar os estudantes a usarem sua imaginação para a resolução de problemas. Esse momento destaca como a imaginação pode engajar os estudantes em atividades cognitivas mais complexas e significativas.

A entrada na cidade de Araúna pode criar uma sensação de imersão, transportando os estudantes para um mundo fictício onde pode-se explorar e interagir livremente. Essa conexão emocional com o ambiente do jogo torna a experiência mais envolvente e significativa. A busca por um mapa na biblioteca e a resposta negativa do mestre do jogo podem reforçar a imersão, desafiando os estudantes a explorarem a cidade por conta própria, promovendo resiliência e adaptabilidade. Também podem contribuir para a imersão, a caminhada pelo bosque até a fortaleza e a visão desta de longe, proporcionando que os estudantes visualizem a jornada e sintam a progressão na história. Esses aspectos são ilustrados no trecho a seguir:

MD01: “Ah, existe uma fortaleza, mas fica muito distante daqui, fica na direção sul”

G01: “Então vamos”

G02: “Bora”

(Saem em direção sul depois de andarem 2Km, chegam perto de um morro)

G01: “Um morro, vamos subir?”

G03: “Vamos, vai que lá de cima dá pra ver melhor?”

G04: “Bora”

MD01: “Vocês sobem no morro e vê de longe uma fortaleza, mas pra chegar até ela tem que passar por um bosque e um vale, o que fazem?”

G05: “A gente vai”

MD01: “Vocês vão mesmo?”

G01, G02, G03 e G04: “Sim!!!”

(Após andarem por um período eles chegam em frente à fortaleza)

A exploração do hall principal da fortaleza pode auxiliar no nível de engajamento dos estudantes, que estão ativamente participando e tomando decisões que afetam o desenrolar da narrativa. A imersão pode se tornar mais acentuada quando os estudantes encontram um enigma no escritório do sábio que os leva à abertura de um portal, que tem a intenção de criar um momento de alta imersão buscando prender a atenção. No retorno à fonte para tentar abrir o portal completa-se a jornada dos estudantes, culminando em um momento de imersão que os deixa ansiosos para descobrir o que vem a seguir.

MD01: “Ao chegarem na fonte não conseguem abrir o portal”

G01: “E agora?”

G03: “Será que ela tem alguma chave?”

G02: “Vamos olhar”

G01: “O que é isso?”

MD01: “É uma inscrição que fala: Aqueles que buscam a fonte da magia, deixem seus medos aqui e entrem ou entrem com seus medos e surpreendam-se.”

No RPG, esses momentos de imersão são essenciais para criar uma experiência de aprendizagem motivadora, o que pode auxiliar na conexão emocional e no engajamento neste processo. No IV encontro, houve uma conexão com o Reino de Bohr para uma discussão acerca deste modelo, por meio da Figura

6, na qual pode-se imaginar um reino organizado em camadas para fazer uma analogia e contextualização com os níveis de energia dos elétrons em um átomo. A metáfora das vilas e camadas contribuiu para que os estudantes pudessem entender sobre os níveis de energia nos átomos. Nesse momento, os estudantes foram buscar informações na biblioteca para ajudá-los a interpretar os postulados de Bohr e resolver desafios e problemas. O diálogo com o MD01 durante a exploração da biblioteca buscou aprofundar o entendimento dos grupos acerca do modelo de Bohr. A analogia com os pontos luminosos absorvidos e liberados pelos moradores buscou explicar a quantização de energia e emissão de luz, elementos centrais no modelo atômico de Bohr.



Figura 6: Mapa do Reino de Bohr. **Fonte:** Elaborado pelas autoras.

MD01: “Os moradores daqui quando viajam para as vilas mais externas absorvem pontos luminosos e quando eles voltam para sua vila de origem liberam em forma de luz ou calor a mesma quantidade absorvida”

G01: “Porque?”

MD01: “Para manter o equilíbrio no reino e não acontecer nenhum acidente, porque cada camada só comporta uma certa quantidade de pessoas podemos observar isso daquela janela” (aponta para uma janela)

G02, G04 e G05: “Bora, bora ver”

MD01: “Vocês estão na janela observando, vocês observam que um morador está saindo da vila L para a nossa que é a M?”

G01: “Sim”

MD01: “Então ele não pode morar lá para sempre, porque ele pertence a outra vila”

G01: “Então é só momentâneo?”

MD01: “Sim, se vocês observarem bem tudo aqui tem uma lógica e tudo é bem determinado, vamos continuar olhando”

(ficam observando o movimento de ir e vir dos moradores)

G02: “Então, nada é por acaso”

MD01: “Não, não é”

A analogia com a movimentação dos moradores entre as vilas, que ilustra a liberação de energia, buscou uma conexão com as propriedades de condução de calor e a conservação de energia, demonstrando como os modelos atômicos buscam explicar fenômenos observáveis. A observação dos

pontos luminosos como uma metáfora para a emissão de radiação, associada aos diálogos sobre os postulados de Bohr, pode ajudar na compreensão sobre a absorção e emissão de energia quando os elétrons mudam de órbita. Esses aspectos da vivência com o RPG contribuem para o alcance das expectativas de aprendizagem pelos alunos, descritas no currículo de Pernambuco (CPE, 2020).

No encontro V, durante a leitura e discussão dos postulados de Bohr houve uma interação contínua com MD01 para confirmar o entendimento e esclarecer dúvidas em um ambiente de aprendizagem dinâmico, onde o conhecimento é construído coletivamente por meio do diálogo. Nesse momento de interação, o MD01 saudou os aventureiros e perguntou sobre suas jornadas, estabelecendo um ambiente de troca de ideias em que os jogadores compartilharam suas experiências. Nesse momento, eles relataram as dificuldades enfrentadas para chegar ao Reino de Bohr, como atravessar rios e enfrentar cavernas. Ao pedirem ajuda ao sacerdote na biblioteca, os estudantes demonstraram como a colaboração e a comunicação eficaz foram essenciais para a resolução dos problemas relativos aos modelos atômicos.

No RPG, o elemento imaginação pode ajudar a explorar conceitos abstratos, como o de modelos, de um modo mais tangível ao entendimento. Durante a exploração ao Reino de Bohr, pela busca da Magia Atomus pode-se estabelecer um cenário imaginário que torna os conceitos científicos mais acessíveis aos estudantes. A descoberta da seção de livros proibidos na biblioteca pode despertar a curiosidade e imaginação dos estudantes, aspectos importantes para o aprendizado de química. O trecho a seguir ilustra o elemento da imaginação no RPG.

MD01: *“Vocês andam e andam pela biblioteca e encontram a sessão de livros proibidos”*

Go4: *“É esse mesmo que a gente vai, que a gente gosta dos proibidos”*

MD01: *“Vocês encontram um livro com uma capa que lembra bem a magia de Rutherford”*

Go1: *“Eu quero abrir esse livro”*

Go4: *“Eu vou abrir, eu sou o cavaleiro”*

MD01: *“Vocês começam a folhear o livro e percebem que nele tem uma linha evolutiva de como a magia Atomus foi sendo descoberta”*

Go1: *“São iguais aos protótipos que a gente encontrou”*

MD01: *“Exatamente, bem colocado”*

A imersão dos estudantes no RPG foi fundamental para a participação no processo de aprendizagem. O percurso em direção à biblioteca pode criar uma sensação de imersão que vai além da sala de aula, deslocando os estudantes para um ambiente de aprendizagem simbólico. A discussão detalhada sobre o castelo de Bohr e as vilas, pode envolver os estudantes em uma narrativa em que cada elemento do reino tem um significado específico, relacionado aos modelos atômicos. Observamos que a imersão foi também vivenciada pelos estudantes, no movimento dos moradores entre as vilas, articulada à discussão das radiações emitidas pelos elétrons em uma situação de ensino mais concreta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa evidenciaram uma integração significativa entre os aspectos educacionais e lúdicos na construção do conhecimento sobre modelos atômicos por parte dos estudantes, no contexto da sala de aula. As experiências educativas analisadas indicaram uma evolução progressiva na compreensão dos modelos atômicos, alinhando-se aos objetivos propostos pelas expectativas de aprendizagem descritas no Currículo do Estado de Pernambuco, especialmente no que tange ao desenvolvimento dos diferentes aspectos conceituais abordados nas aulas de Química.

No entanto, o desenvolvimento de estratégias didáticas inovadoras, como o RPG, exige um maior tempo didático para que os estudantes possam se engajar na dinâmica do jogo, construir conhecimentos de forma gradual e consolidar sua aprendizagem de maneira significativa. Esse aspecto se torna um desafio considerando a realidade do ensino médio, que frequentemente opera sob a lógica de um programa curricular extenso e segmentado, em que os professores precisam abordar uma quantidade considerável de conteúdos quando comparada a uma carga horária não adequada para o aprofundamento e consolidação dos conceitos químicos pelos estudantes.

Dessa forma, estratégias didáticas que demandam maior tempo para exploração conceitual acabam sendo deixadas em segundo plano ou adaptadas de forma reduzida, comprometendo sua eficácia. Isso levanta uma reflexão crítica sobre a necessidade de reorganizar o planejamento pedagógico, garantindo um espaço maior para o desenvolvimento do RPG que prioriza a construção ativa do conhecimento pelos estudantes, mas de modo a não comprometer o estudo de outros conteúdos essenciais da química.

As experiências lúdicas surgiram pela presença da interação, imaginação e imersão. A interação entre os estudantes e os mediadores do jogo, bem como a colaboração e a tomada de decisões coletivas, mostraram-se fundamentais para o engajamento dos participantes. O RPG permitiu aos estudantes vivenciarem a resolução de problemas e a cooperação em um ambiente simulado que buscou espelhar desafios reais. A imaginação presente no jogo como um todo contribuiu para transportar os estudantes a um universo de fantasia, onde puderam explorar os modelos atômicos de forma criativa e contextualizada. A imersão dos estudantes nos cenários do RPG possibilitou uma experiência educativa que foi além do conteúdo científico, promovendo um aprendizado que considerou as dimensões afetivas e intelectuais. Conclui-se que o RPG “Desvendando o Átomo” envolveu os estudantes na narrativa e desafios do jogo, propostos intencionalmente para a assimilação do conceito de modelos atômicos. Isto representa uma integração significativa entre o aprendizado e o lúdico no contexto escolar.

REFERÊNCIAS

- ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** (Lei 9304), 20 de dezembro de 1996.
- CAVALCANTI, E. L. D. **Role Playing Game e Ensino de Química**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018.

- 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**. 1ed. São Paulo: Livraria da Física. v. 1, p. 33-43. 2018.
- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Revista Química Nova na Escola**. v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- FONSECA, M. R. M. **Química**. São Paulo: Ática, 2013. 320 p.
- FREITAS, C. C. R.; BIANCO, G. Radioatividade: o uso de roleplaying game como estratégia para o ensino de química na educação básica. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 3, p. 1150-1165, 2021.
- GARCEZ, E. S. C. **O lúdico em ensino de química: um estudo do estado da arte**. 2014. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.
- GUZZI FILHO, N. J.; BELLO, M. E. R. B.; SANTOS, F. S.; SANTOS, L. S. B.; PEIXOTO, C. A. dos S. Roleplaying Game (RPG): Um material potencialmente significativo para aprendizagem de conceitos em Ciências. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Santa Catarina. **Anais [...]**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.
- IGNÁCIO, A. C. **O RPG Eletrônico no Ensino de Química: Uma Atividade Lúdica Aplicada ao Conhecimento de Tabela Periódica**. 2013. 80p. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica), Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.
- MEDEIROS, G. R. S. **A abordagem de resolução de problemas articulada ao Role Playing Game (RPG): um estudo dos modelos atômicos no ensino médio**. 2024. 227 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2024.
- MEDEIROS, G. R. S. **Jogos educativos formalizados na aprendizagem dos conteúdos da físico-química: uma revisão sistemática da literatura**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão, 2021.
- MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2009.
- MURRAY, J. **Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço**. São Paulo: Itaú Cultural: Unesp, 2003.
- NASCIMENTO, A. M. S. **Contribuições educativas e lúdicas dos jogos pedagógicos para a aprendizagem de conceitos de físico-química no ensino médio à luz da teoria dos construtos pessoais**. 2022. 302 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru, 2022.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.
- ROCHA, R. C. Narrativa da Imaginação e a Metodologia Role Playing. In: I Congresso de Inovação e Metodologias de Ensino, **Resumos...** UFMG, p. 1-10, Belo Horizonte – MG, 2015.
- RODRIGUES, L. S.; SCHMITT, M. A. R.; BERTAGNOLLI, S. C. As contribuições do jogo de RPG no ensino médio: o que dizem as produções científicas brasileiras. **RENOTE: Revista novas tecnologias na educação**, v. 19, n. 2, p. 71-80, 2021.
- RODRIGUES, S. **Roleplaying Game e a Pedagogia da Imaginação no Brasil**. São Paulo: Bertrand Brasil, 2004.
- SADALLA, A. M. F. A.; LAROCCA, P. Autoscopia: um procedimento de pesquisa e de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 419-433, 2004.
- SCHMIT, W. L. **RPG e Educação: alguns apontamentos teóricos**. 2008. 268 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2008.
- SOUZA, D. G.; MIRANDA, J. C.; SOUZA, F. S. Aspectos históricos da educação e do ensino de Ciências no Brasil: do século XVI ao século XX. **Revista Educação Pública**, v. 18, n. 22, P. 1-7, 2018.
- USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Conecte Química**. São Paulo: Saraiva, 2014. 304 p.
- VASQUES, R. C. **As Potencialidades do RPG (Role Playing Game) na Educação Escolar**. Araraquara, 2008. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar), Universidade Estadual Paulista, Araraquara – SP. 2008.
- YIN, R. K. **Pesquisa Qualitativa do início ao fim**. Tradução de Daniel Bueno. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2016. 313 p.

🔗 Link para acesso aos materiais do jogo:

<https://drive.google.com/drive/folders/17-Fc4PWb29XtAzbnWA7rjAXqP2edn2VR?usp=sharing>



Resumem: Este estudio tiene como objetivo analizar las posibilidades del RPG para el estudio de los modelos atómicos en el contexto de la Enseñanza de Química. Se parte de la hipótesis de que las estrategias de enseñanza pueden favorecer la participación de los estudiantes y ayudarles en la comprensión de conceptos químicos. La investigación presenta un carácter cualitativo en cuanto al enfoque de los datos, y el procedimiento metodológico se refiere a la aplicación de un RPG educativo para estudiantes del 1º año de la escuela secundaria. Los resultados indicaron que los estudiantes lograron algunas expectativas de aprendizaje previstas para el contenido de modelos atómicos, vinculadas a experiencias lúdicas, como la interacción, la imaginación y la inmersión. Se concluye que el RPG involucró a los estudiantes en la narrativa, los desafíos y la resolución de problemas del juego, y una integración significativa entre los aspectos del aprendizaje y lo lúdico, durante un enfoque ficticio de los modelos atómicos en el contexto escolar.

Palabras clave: Juegos Educativos; Enseñanza de la Química; Modelos Atómicos; Estrategias Didácticas; Juegos Cooperativos.