



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**  
**IFCE *CAMPUS* ARACATI**  
**LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**VICTORIA ALVES SANTOS**

**ELABORAÇÃO DE UM ROLE PLAYING GAME (RPG) COMO FERRAMENTA  
METODOLÓGICA VISANDO PROMOVER O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA NA  
EDUCAÇÃO BÁSICA**

**ARACATI - CE**

**2025**

VICTORIA ALVES SANTOS

ELABORAÇÃO DE UM ROLE PLAYING GAME (RPG) COMO FERRAMENTA  
METODOLÓGICA VISANDO PROMOVER O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA NA  
EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Licenciatura Plena em Química do  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Aracati  
como requisito parcial para obtenção do Título de  
Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Adilson Matos  
Sales.

ARACATI – CE

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Instituto Federal do Ceará - IFCE  
Sistema de Bibliotecas - SIBI  
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S237e Santos, Victoria.  
Elaboração de um Role Playing Game (RPG) como ferramenta metodológica visando promover o ensino de estequiometria na educação básica / Victoria Santos. - 2025.  
51 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal do Ceará, Licenciatura em Química, Campus Aracati, 2025.  
Orientação: Prof. Dr. Francisco Adilson Matos Sales.
1. Estequiometria. 2. RPG Maker. 3. Aprendizagem. 4. Química. I. Título.

CDD 540

---

VICTORIA ALVES SANTOS

ELABORAÇÃO DE UM ROLE PLAYING GAME (RPG) COMO FERRAMENTA  
METODOLÓGICA VISANDO PROMOVER O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA NA  
EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Licenciatura Plena em Química do  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Aracati  
como requisito parcial para obtenção do Título de  
Licenciado em Química.

Data de aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Francisco Adilson Matos Sales (Orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Aracati

---

Prof. Me. Alexandro Lima Damasceno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Aracati

---

Prof. Esp. Felipe Barros Nunes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Aracati

## **AGRADECIMENTOS**

Ao encerrar esta etapa tão significativa da minha jornada acadêmica, desejo expressar minha mais profunda gratidão a todos que, de alguma forma, estiveram ao meu lado, tornando esse sonho possível.

Aos meus pais, que sempre investiram na minha educação e acreditaram incondicionalmente na minha capacidade. Foram cinco anos de desafios e aprendizados, e sem o apoio de vocês, nada teria sido o mesmo. Ao meu pai, obrigada por cada gesto de cuidado, por me buscar no ponto de ônibus diariamente e garantir que eu chegasse em segurança. À minha mãe, por seu incentivo constante, por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis e por compartilhar comigo cada relato acadêmico com o olhar atento e o coração cheio de amor. Vocês são e sempre serão os pilares que sustentam minha caminhada.

Ao meu irmão, por ser uma fonte de inspiração e acreditar no meu potencial como educadora. Acompanhar seus primeiros passos no mundo do conhecimento fortaleceu ainda mais minha vocação. Que as pequenas lições que compartilho com você se transformem em grandes realizações. Da mesma forma que você sempre acompanhou meus sonhos, quero estar presente nos seus. Além disso, obrigada por ser uma peça essencial na construção deste jogo, sem suas ideias, atenção e cuidados comigo nada disso teria se concretizado.

Ao meu melhor amigo e namorado, por sua paciência infinita, por me ouvir falar incansavelmente sobre cada ideia do meu jogo e por compreender até mesmo os pensamentos que nem eu conseguia organizar. Seu apoio incondicional e sua presença constante foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. Obrigada por ser abrigo, incentivo e amor ao longo dessa trajetória.

À minha família, que compreendeu minhas ausências, torceu por cada conquista e me amparou nos momentos de incerteza. Obrigada por ouvirem minhas inquietações, compartilharem meus desafios e, mesmo sem entender todos os detalhes técnicos, acreditarem em mim quando eu mesma duvidava.

Aos amigos que dividiram comigo esses cinco anos de universidade, obrigada por cada troca, por cada incentivo e por fazerem parte dessa caminhada repleta de descobertas e crescimento.

Aos professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Aracati, cuja dedicação e compromisso com o ensino foram essenciais para minha formação. Em especial, minha gratidão ao meu orientador, Dr. Francisco Adilson Matos Sales, por sua paciência, ensinamentos e pela orientação cuidadosa que guiou este trabalho.

E, por fim, agradeço a mim mesma. Pela resiliência, pela dedicação e por não desistir, mesmo diante dos desafios. Por me permitir sair da minha zona de conforto e transformar uma ideia em um jogo educacional que reflete minha paixão pelo ensino e pelo conhecimento. Este trabalho é mais do que um projeto acadêmico, é a concretização de um sonho construído com esforço, amor e o apoio de pessoas incríveis. A todos que fizeram parte dessa jornada, meu mais sincero obrigada

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um jogo educativo no estilo RPG 2D, denominado *Equilibrium*, com foco no ensino de estequiometria. Utilizando o software RPG Maker MZ, a proposta visa abordar de maneira lúdica, dinâmica e eficaz os conceitos fundamentais da disciplina de Química, com ênfase em cálculos estequiométricos, leis da conservação de massa, reagentes limitantes e rendimento de reações. O jogo é dividido em quatro fases, cada uma explorando diferentes aspectos da estequiometria, proporcionando aos jogadores uma experiência interativa de aprendizado. Ao longo da jornada, os jogadores são desafiados a resolver problemas químicos dentro de um enredo envolvente, no qual personagens e cenários são cuidadosamente elaborados para contextualizar os conceitos de forma prática e atrativa. A pesquisa busca demonstrar como a gamificação pode ser uma ferramenta poderosa para o ensino de Química, incentivando o aprendizado ativo e facilitando a compreensão de temas frequentemente difíceis para os alunos. O trabalho também explora as etapas de desenvolvimento do jogo, como elaboração de mapas, programação de eventos e criação de personagens, além de destacar as perspectivas futuras de avaliação da eficácia do jogo no processo educacional.

**Palavras-chave:** Estequiometria - RPG Maker - Aprendizagem - Química.

## ABSTRACT

This work aims to develop an educational game in the 2D RPG style, called Equilibrium, with a focus on teaching stoichiometry. Using the RPG Maker MZ software, the proposal aims to address the fundamental concepts of the Chemistry discipline in a playful, dynamic and effective way, with an emphasis on stoichiometric calculations, laws of mass conservation, limiting reagents and reaction yield. The game is divided into four phases, each exploring different aspects of stoichiometry, providing players with an interactive learning experience. Throughout the journey, players are challenged to solve chemical problems within an engaging storyline, in which characters and scenarios are carefully designed to contextualize the concepts in a practical and attractive way. The research seeks to demonstrate how gamification can be a powerful tool for teaching Chemistry, encouraging active learning and facilitating the understanding of topics that are often difficult for students. The work also explores the stages of game development, such as map creation, event programming and character creation, in addition to highlighting future perspectives for evaluating the effectiveness of the game in the educational process.

**Keywords:** Stoichiometry - RPG Maker - Learning - Chemistry.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aurora, protagonista do jogo. ....	21
Figura 2:Tela inicial do jogo "Equilibrium" .....	23
Figura 3: Cutcine de Equilibrium. ....	24
Figura 4:Cena da chegada em Eldorion. ....	25
Figura 5: Coleta do item Cristal de fogo. ....	25
Figura 6: Cena da coleta de itens para realizar a missão Vulcaris.....	26
Figura 7: Mapa da Mina Escaldante. ....	27
Figura 8: Quiz sobre combustão para coletar o oxigênio concentrado. ....	27
Figura 9: Questionário sobre cálculo estequiométrico básico. ....	28
Figura 10:Tela de apresentação da próxima etapa e finalização da etapa 1. ....	29
Figura 11: Opções de equipamentos de batalha.....	29
Figura 12: Mapa do Jardim Elemental.....	30
Figura 13: Cena das instruções da coleta dos itens para a missão de Arbórea. ....	31
Figura 14: Mapa da Caverna da Transmutação.....	31
Figura 15: Cenas de batalha e conquista das Bolhas de dióxido de carbono. ....	32
Figura 16: Questionário sobre reagente limitante e em excesso. ....	32
Figura 17: Tela de apresentação da próxima fase.....	33
Figura 18: Cena para coletar a Gota Cristalina.....	34
Figura 19: Cena das instruções da coleta do item para a missão de Aquarialis. ....	34
Figura 20: Cenas de batalha e conquista do item Carbonato de cálcio. ....	35
Figura 21: Questionário sobre pureza .....	35
Figura 22: Cenas de batalha e restauração do equilíbrio de Aquarialis.....	36
Figura 23: Tela de apresentação da próxima fase e finalização da etapa 2.....	37
Figura 24: Cena da coleta da Pluma dos Ventos. ....	38
Figura 25: Questionário sobre o rendimento do oxigênio. ....	39
Figura 26: Cena da instrução para coleta do Fragmento de oxigênio.....	39
Figura 27: Cena da coleta de dois Fragmentos de oxigênio.....	40
Figura 28: Cenas de batalha e coleta do item Fragmento de oxigênio.....	40
Figura 29: Cenas finais do jogo "Equilibrium". ....	41

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Comparação entre os jogos e sua área química. ....	13
Quadro 2: Comparação entre os jogos de RPG e suas áreas da química.....	18
Quadro 3: Planejamento dos mapas do jogo "Equilibrium". ....	20

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Objetivo geral.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>8</b>
<b>3. REFERENCIAL TEORICO .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1. O Ensino da Química e a sua importância .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2. O conteúdo de Estequiometria .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3. O Lúdico no Ensino da Química .....</b>	<b>11</b>
<b>3.4. Jogos de RPG em sala de aula como instrumento para o ensino da química .....</b>	<b>14</b>
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
<b>4.1. Conhecendo o Software RPG Maker e suas funcionalidades .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2. Desenvolvimento do jogo .....</b>	<b>20</b>
4.2.1. Criação de mapas .....	20
4.2.2. Personagens .....	21
4.2.3. Eventos.....	21
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>5.1. Desenvolvimento do Jogo e os Conceitos Químicos Trabalhados.....</b>	<b>22</b>
5.1.1. Fase I – Vulcaris .....	24
5.1.2. Fase II – Arbórea .....	29
5.1.3. Fase III – Aquarialis .....	33
5.1.4. Fase IV – Aetheris .....	37
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>41</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>42</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino da Química tem a função de aproximar os discentes do meio científico, levando em consideração o papel social nele inserido. No entanto, em muitas escolas públicas do Brasil, esses conhecimentos são frequentemente ensinados de forma desconectada da realidade. Essa visão distorcida das ciências muitas vezes geram o desinteresse e até mesmo a rejeição por parte de muitos estudantes, tornando-se, assim, um obstáculo para a aprendizagem (Cachapuz et al, 2005).

A mobilização de elementos afetivos propicia aos seres humanos uma melhor aprendizagem (Barbosa, 2020). Isso se deve, em parte, ao fato de que muitas pessoas tendem a lembrar com mais facilidade das experiências positivas ao longo da vida. Portanto, ao criar oportunidades para que os alunos tenham boas experiências durante as aulas, apliquem o conhecimento em situações reais e saiam dos métodos de ensino convencionais, é possível promover uma interação mais efetiva no processo de aprendizagem.

Dessa maneira, passou-se a refletir no meio educacional sobre a necessidade de mudanças no método de ensino tradicional, especialmente nas aulas predominantemente expositivas. Embora muitos educadores critiquem esse modelo, é importante reconhecer que ele teve sua eficácia até certo ponto e atendeu a um propósito específico. A chegada da internet e das mídias digitais proporcionou aos cidadãos o acesso universal à informação, e isso fez com que a sociedade mudasse a forma de se relacionar, consumir, trabalhar, aprender e, até mesmo, viver (Camargo & Daros, 2018).

A incorporação de novas tecnologias no ambiente escolar como ferramentas para potencializar o processo de ensino e aprendizagem está alinhada aos interesses dos alunos. Isso pode facilitar a compreensão de conteúdos abstratos, como é o caso do cálculo dos coeficientes estequiométricos em reações químicas.

Dessa forma, as TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) podem ser utilizadas também como recurso didático para promover a utilização de metodologias ativas no ensino. Para isso, conforme indicado pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC, é preciso repensar programas de ensino e aprendizagem com vistas ao uso da tecnologia e dos recursos digitais (Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, 2022). Isso implica possibilitar e promover a adoção de métodos de ensino mais interativos, que facilitem uma aprendizagem mais significativa e, ao mesmo tempo, promovam um acesso mais amplo à educação digital, visando a inclusão dos alunos nesse universo tecnológico.

Considerando o atual cenário em que as tecnologias digitais estão amplamente difundidas, incorporar essa ferramenta pode se tornar uma vantagem para tornar a compreensão mais acessível ao aluno. Existem programas específicos, conhecidos como softwares educacionais, desenvolvidos para diversas finalidades, incluindo facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Para Jucá (2006), o que confere ao software o caráter educacional é a sua aplicação no processo de ensino e aprendizagem e, neste sentido, um software pode ser considerado educacional quando adequadamente utilizado nessa relação. Destaca-se dentro deste cenário, o uso de jogos digitais, pelo fato de serem bem aceitos pelos alunos. No entanto, Cunha (2012, p.92) ressalta que “[...] a utilização desse recurso seja pensada e planejada dentro de uma proposta pedagógica mais consistente”.

Os jogos didáticos estão se tornando uma ferramenta popular e eficaz para facilitar a aprendizagem de forma mais acessível e divertida. Eles têm se inserido cada vez mais nas salas de aula, aproveitando a presença constante dos jogos no cotidiano de muitas pessoas, seja como entretenimento ou para propósitos educacionais. Em uma sociedade digital em constante evolução, é essencial adaptar métodos de ensino, criar atividades pedagógicas dinâmicas e motivadoras que estejam alinhadas com a realidade educacional (Pereira, 2013).

Vale salientar ainda que, os jogos didáticos oferecem uma excelente forma de envolver os alunos na sala de aula, capturando sua atenção de maneira mais eficaz. Além disso, muitos alunos já têm o hábito de jogar em casa para se divertir. De acordo com Gouvêa e Suart (2014), quando os jogos são inseridos como ferramentas motivadoras e auxiliares no ensino de Química, os resultados nas aprendizagens mostram-se satisfatórios, porém, muitas vezes, as características didáticas são colocadas de lado ou a questão lúdica é esquecida.

Frente a esse panorama, esta monografia tem como objetivo desenvolver um jogo RPG visando facilitar a aprendizagem dos conceitos de Estequiometria para ser utilizado em sala de aula, podendo ser usado também na avaliação do conteúdo ilustrado. Para alcançar esse objetivo, será empregado o conhecimento da técnica de gamificação por meio de uma ferramenta específica de criação de jogos, o RPG Maker. Esse motor gráfico é especialmente voltado para a criação de jogos no estilo RPG, criado pela ASCII e atualmente desenvolvido pela Enterbrain. De acordo com Albuquerque (2014), o RPG Maker tem se mostrado uma ferramenta eficaz na construção de narrativas, e até mesmo pode ser utilizada como recurso pedagógico nas escolas, desde que supervisionada pelos professores de forma adequada.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Desenvolver um jogo didático, estilo RPG em 2D, que aborde o conteúdo de estequiometria e que seja capaz de promover aprendizagem imersiva nas aulas de química do Ensino Médio visando melhorar o índice de aprendizagem de estequiometria.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Desenvolver um RPG sobre estequiometria através da plataforma RPG Maker MZ;
- Identificar e abordar desafios comuns no ensino da estequiometria e fornecer soluções práticas por meio do jogo, promovendo uma aprendizagem mais eficaz;
- Projetar desafios e mecânicas de jogo no RPG Maker MZ que possibilitem a aprendizagem progressiva da estequiometria, abordando conceitos como cálculo estequiométrico básico, reagente limitante e em excesso, pureza dos reagentes e rendimento das soluções químicas ao longo das fases do jogo.

### 3. REFERENCIAL TEORICO

#### 3.1. O Ensino da Química e a sua importância

Os conceitos de Química desempenham um papel fundamental no currículo educacional, começando desde os estágios iniciais da Educação Básica, e ganham maior destaque no Ensino Médio. No entanto, de acordo com várias pesquisas nessa área, o método de ensino utilizado para Química costuma ser centrada predominantemente na transmissão de informações e na memorização de dados, com fatos, símbolos e fórmulas. Isso resulta em uma lacuna significativa, pois não enfatiza o valor de proporcionar aos alunos uma compreensão real do conhecimento científico e a relevância da Química em suas vidas.

Costa et al. (2005, p. 31), destacam que o método de ensino tradicional de Química na Educação Básica frequentemente se apoia em regras, fórmulas e terminologias, o que pode desmotivar consideravelmente os alunos. Essa abordagem contribui para tornar a Química, uma ciência intrinsecamente experimental, excessivamente abstrata. Essa falta de conexão prática tem um impacto adverso na aprendizagem dos alunos, pois eles não conseguem perceber as relações entre o ensino de Química e a natureza e sua própria vida (Neto et al., 2008).

Segundo Santos e Silva (2013), quando se trata da Química no contexto escolar, é possível perceber que símbolos são utilizados como maneira de representar os materiais e as mudanças que eles sofrem. De acordo com Mól, Raposo e Pires (2011), essa simbologia é parte de uma linguagem particular da Química, que abrange três diferentes abordagens: a macroscópica (que descreve e desempenha funções), a representacional (que utiliza símbolos) e a microscópica (que explica o que ocorre em nível molecular). A habilidade de lidar com essas três formas de interpretação, cada uma com suas características específicas, é crucial no processo de assimilação dessa linguagem química.

Cardoso e Colinviaux (2000, p. 401), apud Trevisan e Martins (2006, p. 2), destacam que o estudo da Química desempenha um papel fundamental ao permitir que as pessoas desenvolvam uma perspectiva crítica em relação ao mundo que as rodeia. Esse conhecimento capacita os indivíduos a analisar, compreender e aplicar o que aprenderam em suas vidas diárias, possibilitando-lhes identificar e intervir em situações que afetam negativamente sua qualidade de vida. Por isso, é importante destacar que para compreender os propósitos que motivam o ensino dessa matéria, é fundamental afastar-

se das abordagens de ensino que se baseiam apenas na memorização de termos e fórmulas. Em vez disso, é necessário tornar as aulas mais conectadas com o conhecimento e conceitos que fazem parte do cotidiano dos educandos.

### 3.2. O conteúdo de Estequiometria

A palavra estequiometria (do grego stoicheon, elemento e metron, medida), foi introduzida por Ritcher em 1792, referindo-se às medidas dos elementos químicos nas substâncias. O Cálculo Estequiométrico é uma parte da Química que estuda a quantidade de matéria envolvida em uma reação química. Para se compreender essa parte da Química é essencial saber expressar as quantidades de uma substância em massa, número de mols, em volume de líquido, em volume de gás nas diversas condições de temperatura e de pressão e em volume de solução aquosa. A interpretação correta de uma equação de reação química é fundamental para o estudo dos cálculos que determinam as quantidades de substâncias envolvidas (Beltran e Ciscato, 1999, p. 83).

Consoante a Cazzaro (1999), a estequiometria se fundamenta nas leis ponderais, em particular na lei da conservação de massa, que pode ser formulada como "a soma das massas dos reagentes é sempre igual à massa dos produtos". Essa lei foi estabelecida por Lavoisier em 1785. Além disso, a estequiometria se baseia na lei das proporções fixas, introduzida por Proust em 1799, que afirma que "uma substância, qualquer que seja sua origem, apresenta sempre a mesma composição em massa".

De acordo com a literatura, a maioria dos educadores da disciplina de Química considera o "Cálculo Estequiométrico" como um desafio significativo, devido às dificuldades de aprendizado que os alunos geralmente enfrentam. Isso ocorre pois, de acordo com Pio (2006, p. 8), o estudo do Cálculo Estequiométrico utiliza a linguagem matemática (aritmética e proporção), a linguagem física (unidades de medidas do SI) e a linguagem química (simbologia, grandezas e equações químicas).

Essas são consideradas habilidades fundamentais para a compreensão da Estequiometria. E se torna evidente que muitos estudantes enfrentam dificuldades ao tentar compreender e aplicar os conceitos e princípios relacionados a esse tema. A Estequiometria se destaca como um conteúdo particularmente complexo, uma vez que demanda a aplicação de raciocínio lógico e proporcional, em contraste com a utilização de expressões algébricas pré-definidas como ocorre em outros tópicos.



No que diz respeito às dificuldades de aprendizagem de Estequiometria no Ensino Médio, normalmente estão relacionadas com a maneira como o assunto é abordado. Muitos educadores tendem a enfatizar predominantemente o aspectos matemático da Estequiometria em detrimento de uma compreensão mais ampla de natureza química. Desta forma, o aluno é conduzido ao desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático com a finalidade exclusiva de mecanizar os procedimentos para a solução de problemas envolvendo os aspectos quantitativos dos fenômenos químicos. Por outro lado, a dificuldade dos alunos em entender as relações matemáticas necessárias para compreender as relações estequiométricas decorre muitas vezes de deficiências em conceitos matemáticos básicos (Hartwing, 1981 apud Migliato, 2005, p. 3).

Compreende-se que, o conteúdo de estequiometria é essencial para o Ensino de Química, pois envolve os três níveis de interpretação argumentado por Mól, Raposo e Pires (2011). Portanto, a estequiometria é a área da química que se concentra nas relações quantitativas envolvidas nas reações químicas, as quais são representadas por meio de fórmulas e equações químicas. Essas equações são símbolos que descrevem as relações quantitativas em diferentes escalas, tanto a nível macroscópico quanto microscópico. Assim, para dominar a estequiometria, é essencial compreender como representar essas transformações químicas em todos os seus três níveis.

### **3.3. O Lúdico no Ensino da Química**

Etimologicamente, o termo lúdico deriva do latim *ludus* e está associada às brincadeiras, jogos de regras, recreação, teatro e as competições. Dessa forma, uma atividade lúdica pode ser qualquer ação que traga prazer proporcionando o entretenimento e divertindo de todos os envolvidos. Consoante Chaguri (2006) apud Knechtel e Brancalhão (2009), o lúdico é qualificado pelo prazer e esforço espontâneos, o prazer está presente devido a característica de chamar a atenção e concentrar o indivíduo de forma espontânea na atividade.

O lúdico esteve e está presente em todo o desenvolvimento da humanidade. Kishimoto (2003) informa que os primeiros estudos em torno do jogo educativo ocorreram na Roma e na Grécia antiga. Ela menciona que Platão, em seus escritos, já destacava a importância de se aprender brincando, juntamente com Aristóteles que afirma que o jogo é uma preparação para a vida adulta. Com relação a época dos romanos, os jogos tinham o propósito de treinar os cidadãos para possíveis conflitos bélicos. No

entanto, consoante Kishimoto, somente no século XVI, com a atuação da Companhia de Jesus, é que o uso educativo do jogo começou a ganhar destaque e ser mais amplamente reconhecido.

De acordo com Soares (2015), no século XVIII, durante o surgimento do movimento científico, começaram a ser desenvolvidos jogos com o propósito de ensinar ciências à aristocracia e à realeza. Já no século XX, à medida que mais escolas foram estabelecidas e a educação se tornou mais difundida, os jogos educativos se expandiram e ganharam maior incentivo. E foi com todo esse avanço que passou a ser mais aceita a ideia de que o lúdico pudesse auxiliar no desenvolvimento cognitivo.

Através do elemento lúdico, que envolve uma conexão emocional, algumas atividades que normalmente seriam vistas como convencionais podem adquirir um toque motivador para os alunos. Isso pode gerar neles um estado de empolgação e entusiasmo. Dessa maneira, as atividades lúdicas têm o potencial de ir além da realidade, moldando-a através da imaginação, particularmente no contexto dos estudantes de Química. Segundo Caillois (1990, p. 50) atividade lúdica é definida a partir do “prazer que se sente com a resolução de uma dificuldade tão propriamente criada e tão arbitrariamente definida, que o fato de a solucionar, tem apenas a vantagem de satisfação íntima de o ter conseguido”.

O que distingue uma abordagem de ensino lúdico de uma atividade lúdica comum é a necessidade de a estratégia didática ter claramente declarada a sua intenção de promover uma aprendizagem mais significativa. Alguns autores demonstram que a ideia de promover recursos didáticos lúdicos para o ensino vai além da mera utilização de jogos como Knechtel e Brancalhão (2009, p. 5):

O trabalho com atividades lúdicas requer uma organização prévia e uma avaliação constante do processo ensino aprendizagem. A primeira etapa a se definir são os objetivos ou a finalidade do lúdico para que se possa direcionar o trabalho e dar significado às atividades. É preciso saber quais serão os alunos aos quais a proposta se destina, em termos de faixa etária e número de participantes. Os materiais deverão ser organizados, separados e produzidos previamente levando em conta o número de participantes. É preciso considerar o espaço e o tempo disponível para a realização das atividades. Ao final das atividades, deve ser previsto um momento para a análise crítica dos procedimentos adotados em relação aos resultados obtidos.

Portanto, a busca por abordagens de ensino e recursos didáticos inovadores com o objetivo de aprimorar o ensino de Química vai além da mera apresentação de informações. Uma alternativa para tornar conceitos químicos mais abstratos mais compreensíveis é a incorporação de atividades lúdicas no contexto do ensino de Ciências.

Sendo assim, a introdução do elemento lúdico no processo de ensino e aprendizado desempenha um papel crucial no desenvolvimento cognitivo dos educandos gerando uma significação de conceitos.

Vale ressaltar ainda, de forma resumida, algumas aplicações que possuem relação com o assunto pretendido a ser abordado neste trabalho, no caso o ensino de química através de atividades lúdicas, mais precisamente os jogos. O Quadro 1 descreve uma comparação entre treze jogos que se enquadram nos parâmetros de ludicidade. Estes estão categorizados por nome da atividade, área da química trabalhada e o tipo do jogo.

Quadro 1: Comparação entre os jogos e sua área química.

<b>Nome da Atividade</b>	<b>Área da Química</b>	<b>Tipo do jogo</b>
Super trunfo de Química	Tabela periódica	Trunfo
Dominó Periódico	Tabela periódica	Dominó
Tabela Periódica Animada	Tabela periódica	Quebra-cabeça
Palavras cruzadas	Teoria atômica	Palavras cruzadas
Dominando a Química	Ligações químicas	Dominó
Júri Químico	Problemas ambientais	Debate
Pistas Orgânicas	Química orgânica	Jogo de cartas
Jogo de tabuleiro Mineralogia	Química inorgânica	Jogo de tabuleiro
Descobrimos elementos químicos	Tabela periódica	Jogo de cartas
Quebrando a cabeça com reações de neutralização	Funções inorgânicas	Quebra-cabeça
Painel Inorgânico	Funções inorgânicas	Adivinhação
Quiz Inorgânico	Funções inorgânicas	Perguntas e respostas
Ousia	Substância química	Jogo digital

Fonte: Própria autora (2025).

Ao examinar a tabela, é notável o destaque dessas atividades nos conteúdos de química inorgânica e na tabela periódica. Como também, há uma variedade de jogos educativos utilizados para tornar o ensino de química mais envolvente. Ao analisar a tabela, observa-se o predomínio dessas atividades nos conteúdos de química inorgânica e tabela periódica. Como também, a diversidade de jogos educativos aplicados para proporcionar o ensino de química mais divertido. Segundo Soares (2004) e Rezende (2017), os jogos educativos contribuem para um melhor desenvolvimento mental e motor dos educandos, possibilitando-lhes analisar mais criticamente o meio em que estão

inseridos, e auxiliando-os a compreender, mais claramente, a conexão entre os conteúdos didático-pedagógicos e seu cotidiano.

Além disso, os jogos didático-lúdicos propiciam uma melhora significativa nas relações interpessoais, permitindo estreitar os laços entre os alunos, e deles com o próprio docente. Os jogos instigam um desafio a ser superado, e isso acaba levando ao aumento no interesse pelos temas pedagógicos envolvidos na atividade, uma vez que o conhecimento sobre assuntos acadêmicos relacionados constitui pré-requisito fundamental para que os jogadores possam avançar no jogo e vencer a partida.

### **3.4. Jogos de RPG em sala de aula como instrumento para o ensino da química**

A química é a ciência que estuda a matéria, investigando sua composição, propriedades, transformações e as energias envolvidas nesses processos. Dessa forma, é de extrema importância o estudo sobre a mesma, tendo em vista que a partir dela é possível compreender, explicar e refletir sobre acontecimentos do nosso cotidiano. A Química oferece uma perspectiva crítica do mundo, permitindo a análise, a compreensão e a aplicação desse conhecimento para resolver desafios sociais (Zabala, 2007).

O processo de ensino e aprendizagem na área da Química tem enfrentado desafios significativos, tornando-se um tema em destaque nas discussões acadêmicas. Conforme observado por Nunes e Santos (2013), os professores expressam preocupação por não conseguirem manter o interesse dos seus alunos, que frequentemente mostram desinteresse pelos conteúdos de Química. Os alunos alegam que as aulas de Química são monótonas, complexas, decorativas e que não veem motivos para aprendê-la.

Diante de todos os impasses mencionados, a inserção das tecnologias no âmbito do ensino de Química é um elemento novo de acordo com diversos especialistas. Giordan (2013) destaca que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) representam novos recursos que facilitam, motivam, atualizam e contribuem com o processo de ensino e aprendizado das Ciências. Além disso, o autor ressalta que os jogos computacionais estão sendo reconhecidos como uma das principais abordagens educacionais para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem.

No contexto do trabalho dos educadores e de seus esforços para tornar a ciência significativas para os educandos, atualmente existem várias metodologias ativas que buscam combater as lacunas geradas pelas dificuldades enfrentadas no processo de ensino e aprendizado. Com isso, Berbel (2011, p. 29) afirma que as metodologias ativas

“baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos”. E no que diz respeito a estas, apresentam um grande crescente com relação ao uso do lúdico como ferramenta facilitadora do conhecimento através do uso de jogos, especificamente o jogo de RPG (*role playing game*).

A palavra jogo tem seu significado oriundo do vocabulário Jacu, substantivo masculino de origem latina, que expressa gracejo, brincadeira e divertimento. Para Soares (2015, p. 49) o jogo é qualquer atividade lúdica que tenha regras claras e explícitas, estabelecidas na sociedade, de uso comum e tradicionalmente aceitas, sejam de competição ou de cooperação. Já Kishimoto et al. (2011) chama a atenção para o fato que é essencial que o jogo tenha um equilíbrio entre sua dimensão lúdica e sua dimensão educativa. Sendo a dimensão lúdica aquela que proporciona diversão e prazer, enquanto a dimensão educativa ensina algo que enriquece o conhecimento do indivíduo. Soares (2015) complementa tal aspecto explicitando que se uma destas funções se sobressai perdemos o essencial que é o equilíbrio, se a função lúdica sobressai à educativa, temos apenas o jogo, se a função educativa sobressai à função lúdica temos apenas um material didático.

Com o uso de jogos, é possível despertar ou aumentar o interesse dos alunos, pois eles podem diferenciar métodos e observar o efeito dessas diferenças em muitas situações e condições, fazendo com que ele desenvolva, teste e analise hipóteses, resultados e aperfeiçoe conceitos. O jogo pode proporcionar a criação de um ambiente interativo de “aprender fazendo”, deixando o aluno mais envolvido e com uma participação ativa na elaboração do conhecimento, “desenvolvendo atividades lúdicas, nos quais o aluno deve se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes” (Brasil. Ministério da Educação, 2006).

Os objetos de aprendizagem podem ser conceituados como qualquer meio a ser utilizado para o ensino/aprendizagem (Souza et al., 2016). Nesse contexto, um RPG pode ser considerado também como objeto de aprendizagem, ganhando destaque como opção lúdica para implementação de metodologias de ensino. Conforme mencionado pelo autor, o software pode ser um objeto de aprendizagem, definido como um software educacional com as seguintes características “um sistema computacional e interativo, intencionalmente concebido para facilitar a aprendizagem de conceitos específicos, por

exemplo, conceitos matemáticos ou científicos” (Souza et al., 2016). Portanto, esses recursos desempenham um papel importante na formação e a aprendizagem

Através do RPG (*role playing game*), acredita-se na capacidade dos jogos de imergir os alunos em um ambiente construído especialmente para eles, abrindo uma oportunidade de introduzir conceitos da Química de uma maneira diferente, agradável, natural e relacionada ao contexto. Cavalcanti e Soares (2009, p. 258-259) citam algumas características que são desenvolvidas com a utilização do uso do RPG:

- A expressão oral, que é exercitada em todo o desenrolar do jogo, já que os personagens descrevem suas ações continuamente.
- A expressão corporal, que é usada para melhorar a interpretação das ações dos personagens durante todo o jogo.
- A aventura elaborada contém pistas, que são na verdade trechos de textos para leitura e determinação de atitudes.
- As ações em grupo são privilegiadas, já que para vencer é preciso que o outro jogador também vença, a partir de soluções coletivas.
- O conteúdo disciplinar ou interdisciplinar é desenvolvido no decorrer do jogo, rompendo as dificuldades e resistências do aluno em aprender. Ao mesmo tempo, estimula o raciocínio rápido, a capacidade de interpretação e a escrita.

Dessa forma, compreende-se que o *role playing game* motiva o aluno a buscar, pesquisar e compreender os conceitos por meio dos desafios que enfrenta. Através do uso do RPG, o aluno tem a oportunidade de recriar e experimentar situações do seu dia a dia em que o conhecimento de Química desempenha um papel fundamental, tornando esse conhecimento relevante e aplicável à sua vida. Além disso, o RPG promove uma interação mais profunda entre os alunos, incentivando o trabalho colaborativo, e pode ser empregado como um método eficaz para levantar questões e desafiar a compreensão de conceitos químicos.

Portanto, torna-se evidente que a incorporação do *role playing game* (RPG) como recurso pedagógico oferece inúmeras vantagens ao processo de ensino e aprendizagem. Estimulando a interação em sala de aula, despertando o interesse dos alunos, facilitando a compreensão dos conteúdos e promovendo uma abordagem interdisciplinar de forma que seja possível a identificação de tais conceitos no cotidiano.

Os jogadores costumam dizer que o RPG, é uma forma de contar histórias, uma espécie de jogo de faz-de-conta. É uma aventura guiada por um narrador, conhecido como mestre, que conduz a trama, descrevendo ambientes, interpretando personagens e estabelecendo as regras a serem seguidas, mas são os próprios jogadores que decidem as ações e falas de seus personagens.

O jogo de RPG se baseia na imaginação e criatividade para desenvolver a história escolhida, embora possua regras para garantir que a imaginação de um jogador não

atrapalhe a experiência dos demais. Cada personagem possui habilidades e características que se encaixam nessas regras. Geralmente, dados são utilizados para determinar resultados de desafios ou batalhas (MOURA e SCHAFFEL, 2011).

Hoje em dia, o RPG se tornou globalmente popular em sua versão eletrônica, que, embora mantenha algumas características dos jogos de mesa, apresenta uma jogabilidade distinta: os jogos eletrônicos oferecem menos liberdade aos jogadores, seguindo padrões e limitando as escolhas a diferentes opções já previstas pelo autor e programador do jogo. O cenário e o enredo já estão estabelecidos, e embora o jogador possa selecionar entre algumas opções, todas elas foram antecipadamente imaginadas por quem criou o jogo. Isso faz com que alguns entusiastas de RPG considerem a versão eletrônica menos rica em comparação com a modalidade de mesa. Contudo, os jogos eletrônicos abrem portas para um público mais amplo, permitindo que até mesmo pessoas menos familiarizadas possam desfrutar do jogo e oferecendo a opção de jogar de forma individual (MOURA e SCHAFFEL, 2011).

A tecnologia representa um dos grandes interesses para o nosso público jovem, e por essa razão, sugerimos incorporar uma atividade lúdica e amplamente difundida, o Role Playing Game (RPG). Este jogo requer criatividade e imaginação, frequentemente demandando dos alunos um conhecimento aprofundado e pesquisa para superar desafios e alcançar a vitória. Cada vez mais, jovens têm acesso a esse cativante mundo de fantasia, modificando seus hábitos e adaptando suas rotinas para dedicar algumas horas diárias a essa atividade. Essa tendência levanta diversas questões sobre os prós e contras envolvidos (SILVA, 2009).

É crucial encontrar um equilíbrio entre a diversão e a aprendizagem para alcançar um ensino agradável. Atividades como essa auxiliam os professores na identificação das dificuldades individuais dos alunos, ajudando a compreender melhor problemas de interpretação, conceitos e definições (BENEDETTI et al., 2009).

Além disso, o RPG pode ser uma ferramenta de avaliação eficaz, desde que seja planejado com base nos conteúdos já abordados em sala de aula (CAVALCANTI e SOARES, 2006). Essa prática tem sido adotada por professores e pesquisadores em várias áreas de ensino, como biologia, matemática, história e outras disciplinas (MOURA e SCHAFFEL, 2011). Na área de química, CAVALCANTI e SOARES têm desenvolvido trabalhos bem-sucedidos usando versões não eletrônicas de RPG.

Dessa forma, o Quadro 2 descreve uma comparação entre oito jogos eletrônicos que estão categorizados por nome da atividade, área da química trabalhada e o tipo de softwares para criação do RPG.

Quadro 2: Comparação entre os jogos de RPG e suas áreas da química.

<b>Nome do Jogo</b>	<b>Área da Química</b>	<b>Tipo de RPG</b>	<b>Referência</b>
Labirinto Elementar	Química Orgânica	RPG Maker	Silva, Alves e Santos (2012)
RPG de Química Ambiental	Química Ambiental	RPG Maker VX Ace	Paula et al. (2015)
RPG da Tabela Periódica	Tabela Periódica	RPG Maker VX Ace	Ignácio (2013)
Desafio Ambiental	Química Ambiental	RPG Maker	Gomes (2016)
Modelo Atômico de Thomson	Modelos Atômicos	RPG Maker MV	Oliveira (2023)
Um passeio na Indústria de Laticínios	Química Ambiental	RPG Maker Ace	Oliveira et al. (2017)
RPG de Química Orgânica	Química Orgânica	Construct 3	Queiroz (2023)
Batalha de Periódica	Cinética Química	RPG Maker VX Ace	Metalli (2018)

Fonte: Própria autora (2025).

#### 4. METODOLOGIA

Para fins de classificação, este estudo pode ser avaliado sob diferentes aspectos. Quanto a sua natureza, é considerada uma pesquisa aplicada, pois engloba investigações destinadas a adquirir conhecimento para aplicação em um contexto específico, ou seja, analisar como o processo de avaliação da aprendizagem ocorre quando se utiliza jogos digitais no ensino de química, com o propósito de oferecer suporte aos educadores interessados em incorporar essa ferramenta em suas abordagens metodológicas (GIL, 2017).

Em termos objetivos, esta pesquisa inicia-se como exploratória. Isso se deu por meio de uma revisão bibliográfica para melhor atender os objetivos desejados e análise de trabalhos relevantes sobre a utilização de jogos de RPG no ensino da Química. Além disso, pode ser caracterizado como descritivo, já que envolveu a análise e descrição das



características dos artigos reunidos, identificando as possíveis conexões entre a avaliação da aprendizagem e a aplicação de jogos no ensino de química (GIL, 2017).

Em relação à abordagem adotada, este estudo é qualitativo, pois tem o propósito de analisar a interpretação dos eventos a partir da vivência dos envolvidos na pesquisa. A pesquisa qualitativa é uma importante abordagem de pesquisa no Ensino de Química, pois posiciona a educação como um processo de interação entre professores, estudantes e os conceitos específicos de Química (Mól, 2017).

Dessa maneira, o trabalho foi desenvolvido em duas etapas: a primeira foi a revisão bibliográfica, na busca de informações relevantes para a pesquisa. Em segundo momento foi elaborado um jogo na plataforma livre RPG Maker, o qual aborda o conceito químico de Estequiometria, sendo este último dividido em três etapas: criação de mapas, personagens e eventos. Os itens 4.1 e 4.2 abordam essas etapas mais detalhadamente.

#### **4.1. Conhecendo o Software RPG Maker e suas funcionalidades**

O jogo foi desenvolvido usando o RPG Maker MZ (Mobile Version), uma Engine (Motor Gráfico) especializada na criação de jogos 2D no estilo RPG. Esta ferramenta se destaca por sua acessibilidade, oferecendo uma gama variada de recursos gráficos, incluindo heróis, vilões, casas, vilas, instalações, florestas e efeitos sonoros. Esses elementos fazem parte do pacote básico do programa, conhecido como RTP (Run Time Package), que pode ser ampliado com recursos disponíveis em sites voltados para o mundo RPG que disponibilizam de forma inteiramente gratuita uma infinidade de arquivos criados e enviado por fãs.

No estudo de Assunção & Araújo (2019), destacam-se as vantagens da criação de jogos no RPG Maker MZ. Eles ressaltam que essa plataforma oferece a possibilidade de desenvolver jogos sem exigir conhecimentos específicos em programação ou design gráfico, eliminando a necessidade de um programador. Além disso, os jogos feitos com o RPG Maker MZ têm uma estética baseada em pixel art, um estilo de arte digital onde as imagens são criadas ou editadas pixel por pixel. Segundo as autoras, essa forma de arte foi popular nas primeiras gerações de jogos digitais e, devido às suas características únicas e estilo cartunesco, ainda é bastante presente em muitos jogos atualmente.

Uma das características principais presentes na engine é o editor de mapas, que possibilitou a criação de todos os mapas presentes no protótipo. Sua utilização permite a construção de mapas a partir de tilesets, que são conjuntos de imagens quadradas capazes

de formar imagens maiores. Isso simplifica a criação dos cenários, eliminando a necessidade de criar manualmente imagens para compor os ambientes.

O RPG Maker também oferece uma interface amigável para a manipulação de objetos, denominados eventos, não exigindo um conhecimento extenso de programação. Esses objetos podem ser manipulados por meio de uma janela dentro da própria plataforma, tornando mais fácil a criação de certos elementos do jogo. Apesar de ser acessível a qualquer pessoa, o RPG Maker também permite que usuários com conhecimentos em programação personalizem mais profundamente o projeto. Originalmente, a engine utilizava a linguagem Ruby para o desenvolvimento de seus scripts, mas a partir da versão MZ, a mesma passou a utilizar o JavaScript no lugar da tradicional linguagem Ruby.

#### 4.2. Desenvolvimento do jogo

No desenvolvimento do jogo, definiu-se os temas a serem abordados e os organizou por partes. Dividiu-se em três pares distintas, na qual cada uma trata de um aspecto específico de estequiometria: I – Cálculo estequiométrico básico, II – Cálculo de reagente em excesso e limitante e Cálculo de pureza e III – Cálculo de rendimento. Nesta etapa, houve a criação de mapas, personagens e eventos, detalhadas nos itens 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3.

##### 4.2.1. Criação de mapas

Para criação dos mapas do jogo, elaborou-se os esboços a lápis sobre papel. Essa abordagem manual permitiu a definição de forma precisa dos elementos e características de cada ambiente a ser mapeado. Para o desenvolvimento do jogo foram criados 32 mapas. Cada um deles foi cuidadosamente planejado e nomeado, seguindo estilos e quantidades específicas, conforme detalhado no Quadro 3.

Quadro 3: Planejamento dos mapas do jogo "Equilibrium".

ESTILO	Nº DE MAPAS	NOME DOS MAPAS
Fora	7	Vilarejo de Eldorion, Vulcaris, Aquarialis, Jardim submerso, Arbórea, Vale das rochas e Aetheris.
Dentro	20	Oficina do ferreiro, Mercado elemental, Biblioteca elemental, Interior do castelo (4x), sala do rei (4x), Laboratório (3x), Mercado, Biblioteca e Templo dos ventos (3x).
FC Dentro	2	Laboratório e Jardim elemental.
Masmorra	3	Mina Escaldante, Caverna da transmutação e Jardim submerso.
Sobre o mundo	4	(Mapas usados para rodar imagens de transição de fase e créditos do jogo).

Fonte: Própria autora (2025).

#### 4.2.2. Personagens

Nesta etapa foram definidos tanto o personagem principal quanto os NPCs (personagens não jogáveis, que podem ter funções específicas ou apenas desempenhar papéis decorativos). Além de usar personagens preexistentes da plataforma, foi empregada a ferramenta Gerador de Personagem para criar diversos outros, como Clarion (a guardiã de Eldorion), Cedric (o guia das missões), Aurora (a protagonista), entre outros, com base em suas características físicas.

Aurora foi criada com as seguintes características físicas: cabelo preto, pele clara, olhos amarelos e uma armadura que reflete sua determinação por uma aventura. A imagem da personagem pode ser vista na Figura 1.

Figura 1: Aurora, protagonista do jogo.



Fonte: Própria Autora (2025)

#### 4.2.3. Eventos

Nesta etapa, foram desenvolvidos cerca de 250 eventos, distribuídos por todos os mapas do jogo. Alguns desses eventos são mais simples, enquanto outros possuem uma estrutura bem mais elaborada. Os eventos são elementos fundamentais no RPG MAKER, pois todo o funcionamento do jogo depende deles. Ou seja, as ações no jogo só se desenrolam quando um evento é ativado.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho resultou no desenvolvimento do jogo “Equilibrium”, elaborado com a plataforma RPG Maker MZ, voltado ao ensino de Química, com ênfase no conceito de estequiometria, destinado a alunos do Ensino Médio. Este jogo foi concebido com o intuito de proporcionar um ambiente de aprendizado interativo e imersivo, alinhado com os objetivos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em particular com a competência específica 1 da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base na interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global (BRASIL, 2018, p. 554).

O jogo “Equilibrium” foi projetado para engajar os estudantes de maneira prática, utilizando mecânicas de exploração e resolução de problemas que envolvem cálculos estequiométricos, um conceito central no ensino de Química. Através de uma narrativa que mistura elementos de ficção e aprendizado científico, o jogo permite que os alunos compreendam e apliquem os conceitos de forma lúdica e envolvente. O jogo apresenta três arquivos e pode ser baixado através dos seguintes links: [https://drive.google.com/file/d/1TFQ-vXp7wUuAXUtEM1BETGOLumwetbMN/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1TFQ-vXp7wUuAXUtEM1BETGOLumwetbMN/view?usp=drive_link), [https://drive.google.com/file/d/1XQVfTmkMoxsnIPLDJgteRRLuTjeYaP68/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1XQVfTmkMoxsnIPLDJgteRRLuTjeYaP68/view?usp=drive_link), <https://drive.google.com/file/d/1FtErIAphChT4hq9jdVxSIU81UkKUAQ9S/view?usp=sharing>.

A estequiometria, central no jogo, é essencial para o entendimento e aplicação dos conceitos químicos no cotidiano e na indústria. Ela envolve as relações quantitativas entre os reagentes e produtos em uma reação química, permitindo determinar a quantidade exata de reagentes necessários para realizar uma reação ou a quantidade de produto que será gerada. Esses cálculos são essenciais tanto em processos experimentais quanto industriais, já que possibilitam otimizar reações e minimizar desperdícios, além de garantir a eficiência de diversas operações químicas. Na sequência, serão apresentados os resultados obtidos durante o desenvolvimento do jogo.

### **5.1. Desenvolvimento do Jogo e os Conceitos Químicos Trabalhados**

A discussão sobre o jogo pode-se começar pela Tela Inicial (Figura 2), já que é o primeiro contato do jogador com o material didático (jogo). Ela é composta por uma imagem de fundo, o título do jogo e um menu simples com as opções: Novo Jogo, Continuar e Opções.

Figura 2:Tela inicial do jogo "Equilibrium"



Fonte: Própria Autora (2025)

Ao escolher a opção "Novo Jogo", o jogador é levado ao início da jornada. Se optar por "Continuar", será redirecionado para a tela de carregamento de arquivos, onde poderá selecionar um arquivo salvo e retomar o jogo de onde parou. Além disso, o jogador tem a possibilidade de ajustar configurações como o volume da música de fundo (BGM), sons de fundo (BGS), efeitos musicais (ME) e efeitos sonoros (SE), entre outros, ao clicar em "Opções".

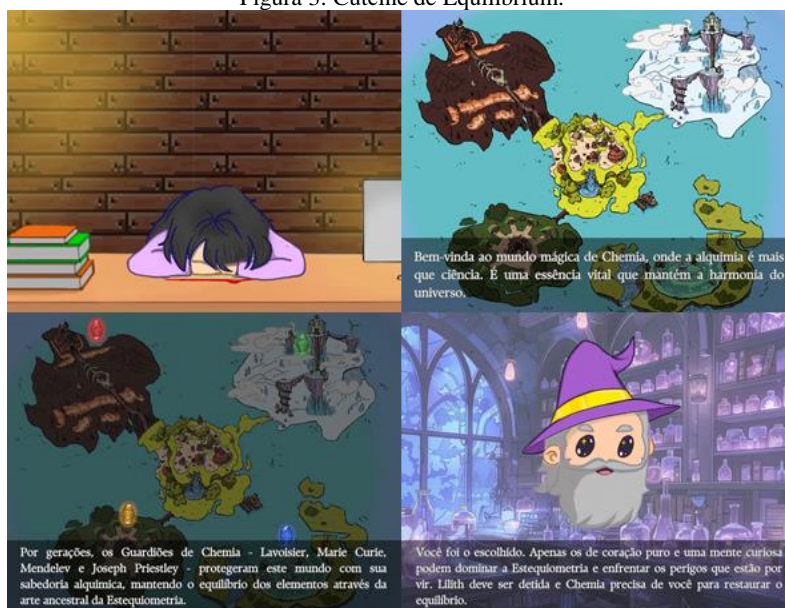
Na narrativa de Equilibrium, somos transportados para um mundo mágico, onde a alquímica é a força dominante, e a harmonia entre os elementos é mantida por alquimistas lendários. Eles preservam a paz através de uma ciência ancestral, a Estequiometria, uma arte que equilibra os elementos fundamentais do mundo. Por séculos, esses mestres utilizaram essa ciência para proteger a alquimia de ameaças sombrias, defendendo-a com seus conhecimentos e habilidades únicas.

No entanto, Lilith, uma alquimista caída banida por suas experiências perigosas, ressurgiu como vilã. Ela planeja perturbar a ordem química do mágico mundo de Chemia, reunindo substâncias poderosas para desencadear reações instáveis. Seu objetivo é criar um caos que ameaça destruir o equilíbrio cuidadosamente mantido por tanto tempo. O jogador assume o papel de jovem alquimista em treinamento, convocado pelo Alquimista Prodigioso, líder dos Guardiões da Estequiometria. Sua missão é deter Lilith e restaurar a harmonia. Para isso, precisam dominar os conceitos da estequiometria, explorar laboratórios virtuais e superar desafios. Ao coletar ingredientes, buscarão neutralizar as perigosas reações da vilã, restabelecendo assim o equilíbrio ameaçado.

### 5.1.1.Fase I – Vulcaris

O desenvolvimento do jogo começa com a introdução da história de Chemia ao jogador por meio de eventos automáticos, os quais acontecem dentro de um sonho. Durante esse, a protagonista, Aurora, é convocada pelo alquimista prodigioso para embarcar em uma aventura no vilarejo de Eldorion e seus arredores, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3: Cutscene de Equilibrium.



Fonte: Própria autora (2025).

Dessa forma, a jovem alquimista é tele transportada para o vilarejo de Eldorion, o coração de Chemia. Chegando ao vilarejo central, Aurora é guiada por Clarion, a guardiã de Eldorion, que a conduz pela Oficina do ferreiro, Jardim Elemental, Mercado Elemental e Biblioteca Elemental, conforme ilustrado na Figura 4. Durante esse tour, a guardiã oferece informações sobre os locais que o jogador pode explorar para avançar em sua jornada. Quando o passeio pela vila está quase finalizado, Cedric, o guardião das missões, aparece na parte superior do mapa e oferece as instruções para a primeira missão que ocorrerá no Reino do fogo. A partir desse ponto, o jogador assume o controle da personagem e passa a movimentá-la livremente pelo ambiente.



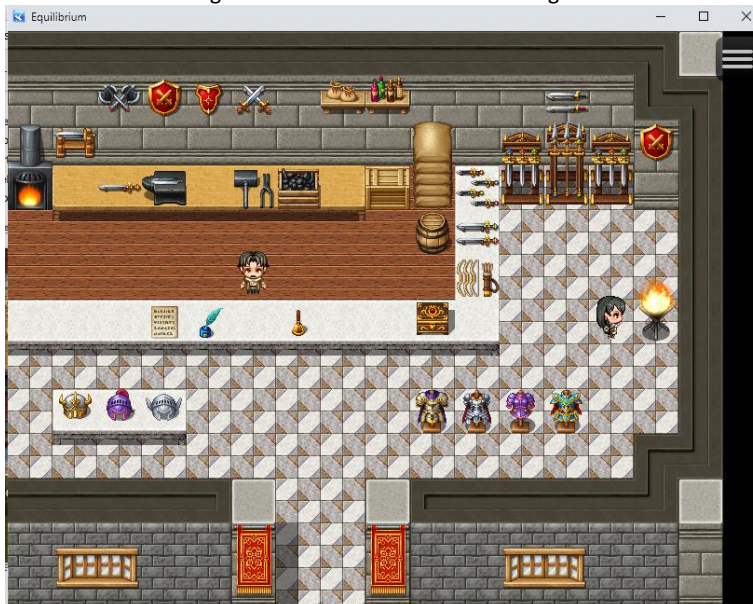
Figura 4: Cena da chegada em Eldorion.



Fonte: Própria Autora (2025).

Após receber as instruções da missão, o jogador deve se dirigir até a Oficina do Ferreiro para obter o Cristal de Fogo, um item essencial para abrir a passagem para Vulcaris. Para adquirir o cristal, o jovem alquimista precisa interagir com o ferreiro e acender a forja, conforme ilustrado na Figura 5. Após obter o item, o jogador volta para o vilarejo e conversa com Ignis, o protetor de Vulcaris, lhe entregando o que havia coletado e assim, liberando sua passagem para o reino por meio de um tele porte.

Figura 5: Coleta do item Cristal de fogo.



Fonte: Própria Autora (2025).

Ao chegar em Vulcaris, Aurora encontra Apolo, o guia do reino do fogo, que fornece orientações sobre os caminhos que a jovem alquimista deve percorrer para completar a sua primeira missão. Neste mapa, o jogador deverá interagir com três NPCs

para o avanço da missão: Apolo, Lavoisier (o rei do vilarejo) e Dra. Akemi (a cientista responsável pela Fornalha Central). Quando o jogador chega ao castelo com a ajuda de Apolo, o mesmo encontra com Lavoisier para obter a introdução da missão e solicita que o jogador se dirija à Fornalha Central para coletar mais informações. Ao chegar no local, Dra. Akemi informa que é preciso coletar Carvão antracito e Oxigênio concentrado para dar continuidade à tarefa, conforme mostrado na Figura 6.



Fonte: Própria Autora (2025).

O jogador então segue para a Mina Escaldante, onde precisará minerar pedras para obter 99g de Carvão antracito. No entanto, essa tarefa só poderá ser realizada após encontrar uma picareta, pois apenas esse item permite que Aurora extraia os minerais de carvão. A Figura 7 apresenta o mapa da Mina Escaldante, destacando os pontos de coleta de Carvão Antracito com círculos vermelhos numerados de 1 a 6, enquanto um quadrado amarelo indica o local onde a picareta está armazenada.



Figura 7: Mapa da Mina Escaldante.



Fonte: Própria autora (2025).

Em seguida, o jogador deve ir ao Mercado Elemental, localizado em Eldorion, para adquirir 32g de Oxigênio concentrado. No entanto, para obter este item, o jogador precisa responder a uma pergunta sobre combustão feita por Lysandra, a dona do mercado. A pergunta apresenta três alternativas, sendo apenas uma delas correta. A tela do quiz, com a questão de combustão, é ilustrada na Figura 8.

Figura 8: Quiz sobre combustão para coletar o oxigênio concentrado.



Fonte: Própria Autora (2025).

Caso o jogador escolha a resposta errada, ele pode retornar à tela inicial do quiz e tentar novamente. Após acertar a resposta, Lysandra entrega o item ao jogador, que pode então retornar à Fornalha Central para dar continuidade à missão.

Na Fornalha Central, a missão de estequiometria é iniciada. O jogador é apresentado a uma tela informativa, com o desenho do Alquimista Prodigioso, e logo em

seguida é ilustrado a primeira questão sobre cálculo estequiométrico, conforme mostrado na Figura 9. O jogador tem três opções de itens para identificar a representação correta. Em caso de erro, o jogador será redirecionado à tela inicial da missão, podendo tentar novamente. Quando a escolha correta é feita, o jogador é teletransportado de volta à Fornalha Central, onde finaliza a interação com Dra. Akemi e segue para o castelo para sua última conversa com Lavoisier.

Figura 9: Questionário sobre cálculo estequiométrico básico.

**MISSÃO VULCARIS**


▼

C	CO <sub>2</sub>
12 G/MOL	32 G/MOL
90 G	X
<b>X = 240 G DE CO<sub>2</sub></b>	

C	CO <sub>2</sub>
12 G/MOL	44 G/MOL
90 G	X
<b>X = 330 G DE CO<sub>2</sub></b>	

C	CO <sub>2</sub>
6 G/MOL	44 G/MOL
90 G	X
<b>X = 480 G DE CO<sub>2</sub></b>	

**EQUAÇÃO QUÍMICA**  
**C + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub>**

 **QUAL DAS SEGUINTE OPÇÕES REPRESENTA A QUANTIDADE CORRETA DE DÍÓXIDO DE CARBONO LIBERADO DURANTE A REAÇÃO?**

Fonte: Própria Autora (2025).

Após a missão ser concluída, Aurora segue para o castelo e recebe agradecimentos de Lavoisier pela sua determinação e coragem, onde lhe é entregue o Elixir da Chama Pura. Com isso, a jovem alquimista retorna a Eldorion e se encontra com Cedric para iniciar a próxima missão, conforme ilustrado na Figura 10. Para ter acesso as próximas etapas, se torna necessário acessar a segunda parte do jogo.

Figura 10:Tela de apresentação da próxima etapa e finalização da etapa 1.

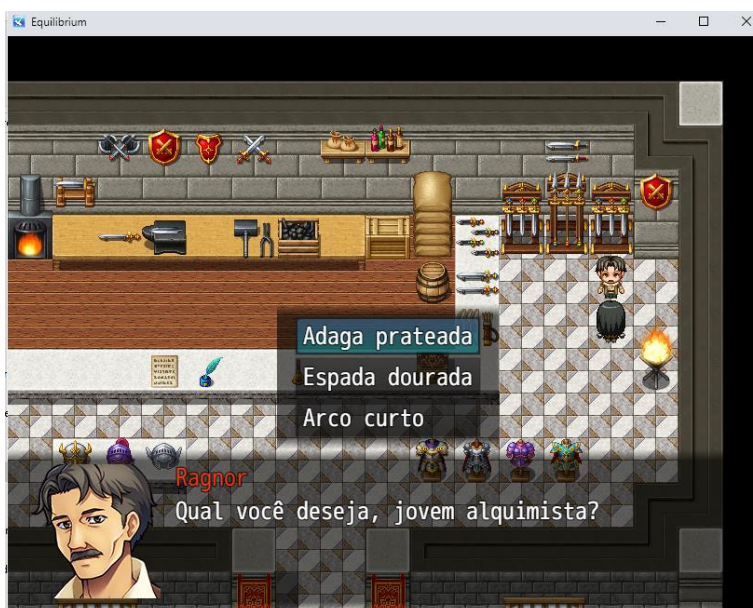


Fonte: Própria Autora (2025).

### 5.1.2.Fase II – Arbórea

Na parte 2 do jogo “Equilibrium”, Aurora, retorna a Eldorion e se encontra com Cedric, que lhe dá os parabéns e as orientações para a próxima missão, que acontecerá no Reino da Terra. Antes de partir para a sua jornada, o jogador deverá ir até a Oficina do Ferreiro para adquirir um novo equipamento de batalha, pois estará prestes a enfrentar alguns inimigos. Ao chegar no local destinado, o ferreiro, Ragnor, lhe oferece três opções de armas, como mostrado na Figura 11.

Figura 11: Opções de equipamentos de batalha.



Fonte: Própria autora (2025).

Cada uma das armas possui características distintas para as batalhas. Para que o jogador adquira uma delas, é preciso realizar uma troca utilizando o dinheiro coletado no baú próximo a Cedric. Com a arma em mãos, Aurora deve se dirigir ao Jardim Elemental, no sul de Eldorion, para obter o Fragmento da Terra com a jardineira Flora. No entanto, antes disso, é necessário coletar três flores elementais: a flor dos ventos, a flamejante e a das pedras. A Figura 12 mostra o local de cada uma dessas flores, indicados por quadrados e retângulos verdes numerados de 1 a 3.

Figura 12: Mapa do Jardim Elemental.



Fonte: Própria autora (2025).

Depois de coletar as flores, o jogador deve entregá-las à Flora, que, em troca, fornecerá um item essencial para abrir o caminho para Arbórea. Com esse item, é necessário encontrar Thorak, o protetor de Arbórea, para liberar o acesso ao novo reino.

Ao chegar em Arbórea, Aurora encontra Garrett, o guia do Reino da Terra, que a orienta sobre o próximo passo da missão. Nesse momento, o jogador deve interagir com três NPCs para avançar na jornada: Garrett, Mendelev (o rei do vilarejo) e Dra. Alyssa (a cientista responsável pelo Laboratório Terravita). Com o auxílio de Garrett, o jogador chega ao castelo e se encontra com Mendelev, que apresenta a missão e orienta que vá até o Laboratório Terravita em busca de mais informações. Lá, Dra. Alyssa explica que é necessário coletar Óxido de Cálcio e Bolhas de Dióxido de Carbono para prosseguir com a missão, conforme ilustrado na Figura 13.



Figura 13: Cena das instruções da coleta dos itens para a missão de Arbórea.



Fonte: Própria autora (2025).

O jogador se dirige ao Vale das Rochas para acessar a Caverna da Transmutação e minerar 50g de Óxido de cálcio. No entanto, essa tarefa só pode ser realizada após encontrar uma picareta capaz de quebrar os cristais do mineral. Para isso, é necessário procurar o equipamento entre as pedras. Uma vez localizada a picareta, será possível coletar a quantidade necessária de Óxido de cálcio. A Figura 14 ilustra os pontos de mineração, representados por círculos verdes numerados de 1 a 5, enquanto um quadrado vermelho indica a localização da picareta.

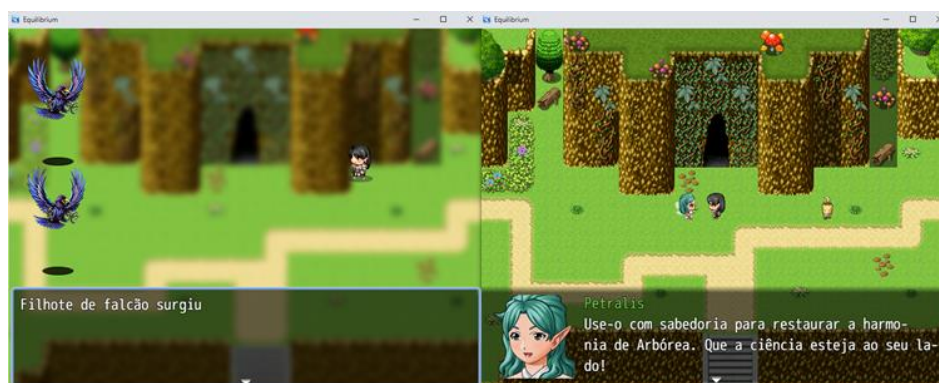
Figura 14: Mapa da Caverna da Transmutação.



Fonte: Própria autora (2025).

Após isso, o jogador volta ao Vale das Rochas para coletar as Bolhas de dióxido de carbono. Para obter esse item, o jogador precisa responder a uma pergunta sobre minerais feita por Petralis, a fada do Vale. A questão tem três alternativas, sendo apenas uma correta. Caso o jogador erre a resposta, ele enfrentará uma batalha contra dois filhotes de falcão. Se vencer, ganhará o item necessário, mas se perder, precisará tentar novamente. Ao acertar a resposta, Petralis entrega o item, e o jogador pode retornar ao laboratório Terravita para continuar a missão, conforme apresenta a Figura 15.

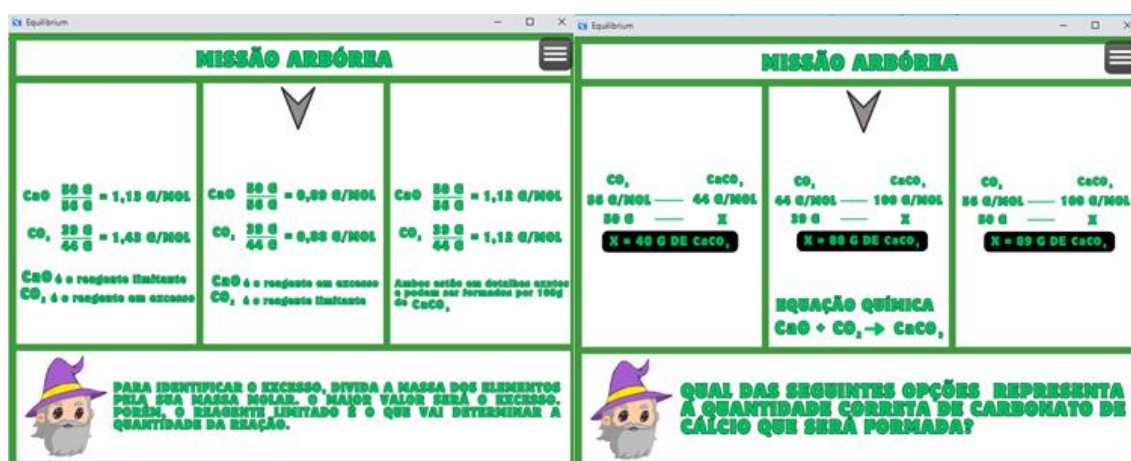
Figura 15: Cenas de batalha e conquista das Bolhas de dióxido de carbono.



Fonte: Própria autora (2025).

No Laboratório Terrativa, a missão de estequiometria é iniciada. O jogador é apresentado a uma tela informativa, com o desenho do Alquimista Prodigioso, e logo em seguida é ilustrado a segunda questão sobre cálculo estequiométrico, que envolve cálculos sobre reagente limitante e em excesso, conforme mostrado na Figura 16. Nesse momento, o jogador terá que fazer dois cálculos para obter a resposta correta. Ambas as questões que são feitas apresentam três opções de itens para identificar a representação correta. Em caso de erro, o jogador será redirecionado à tela inicial da missão, podendo tentar novamente. Quando a escolha correta é feita, o jogador é tele transportado de volta ao Laboratório Terravita, onde finaliza a interação com Dra. Alyssa e segue para o castelo para sua última conversa com Mendeleev.

Figura 16: Questionário sobre reagente limitante e em excesso.



Fonte: Própria autora (2025)

Após a conclusão da missão, Aurora vai ao castelo, onde Mendeleev a agradece por sua coragem e determinação, e lhe entrega a Pedra Fundamental. Com isso, a jovem alquimista retorna a Eldorion e se encontra com Cedric para iniciar sua próxima missão, como mostrado na Figura 17.

Figura 17: Tela de apresentação da próxima fase



Fonte: Própria autora (2025)

#### 5.1.3. Fase III – Aquarialis

A jovem alquimista retorna a Eldorion e se encontra com Cedric, que lhe fornece as instruções para a terceira missão, ambientada no Reino da água. Após receber as orientações, o jogador deve seguir para o Mercado Elemental, localizado no extremo oeste de Eldorion, onde precisará obter a Gota Cristalina, um item essencial para acessar Aquarialis. Para adquiri-la, Aurora deve interagir com Lysandra, a mercadora, que lhe entrega o item após uma conversa, conforme ilustrado na Figura 18. Com a Gota Cristalina em mãos, o jogador retorna ao vilarejo e visita a Biblioteca Elemental, onde a bibliotecária Elysia oferece dicas sobre estequiometria e a pureza da água. Em seguida, o jogador deve seguir para o extremo leste e conversar com Silvermist, a guardiã de Aquarialis, que recebe o item coletado e libera o tele transporte para o próximo reino.



Figura 18: Cena para coletar a Gota Cristalina.



Fonte: Própria autora (2025)

Ao chegar em Aquarialis, Aurora encontra Maia, a guia do Reino da água, que oferece orientações sobre o caminho a seguir para completar a missão. É necessário a interação com Três NPCs para o avanço da jornada: Maia, Marie Curie (a rainha do vilarejo) e Dr. Caio (o cientista responsável pelo Laboratório Purificação Aquae). Com a ajuda de Maia, o jogador chega ao castelo e encontra Marie Curie, que introduz a missão e pede que o jogador vá até o Laboratório Purificação Aquae para obter mais informações. Ao chegar lá, Dr. Caio informa que o jogador precisa coletar Carbonato de cálcio para neutralizar o ácido sulfúrico derramado na água, conforme mostrado na Figura 19.

Figura 19: Cena das instruções da coleta do item para a missão de Aquarialis.

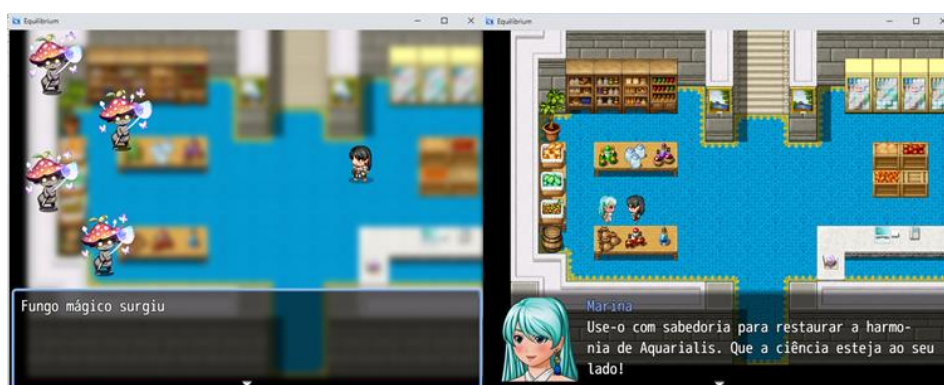


Fonte: Própria autora (2025).



O jogador segue até o Mercado Aquae para coletar 100g de Carbonato de cálcio. Para obter o item, o jogador deve responder a uma pergunta sobre contaminação da água feita por Marina, a mercadora. A questão apresenta três alternativas, sendo apenas uma correta. Caso o jogador erre, enfrentará uma batalha contra quatro fungos mágicos. Se vencer, ganhará o item necessário, mas se perder, precisará tentar novamente. Ao acertar a resposta, Marina entrega o item e o jogador pode voltar ao Laboratório Purificação Aquae para continuar a missão, conforme ilustrado na Figura 20.

Figura 20: Cenas de batalha e conquista do item Carbonato de cálcio.



Fonte: Própria autora (2025).

No Laboratório Purificação Aquae, a missão de estequiometria começa. O jogador é apresentado a uma tela informativa, com o desenho do Alquimista Prodigioso e, em seguida, enfrenta a terceira questão sobre cálculo estequiométrico, que envolve cálculos sobre pureza, como mostrado na Figura 21.

Figura 21: Questionário sobre pureza

**MISSÃO AQUARIALIS**

$$\begin{array}{l} \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \text{CaCO}_3 \\ 98 \text{ g/mol} \quad 100 \text{ g/mol} \\ 50.000 \text{ g} \quad \text{X} \\ \text{X} = 51.020 \text{ g DE CaCO}_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \text{CaCO}_3 \\ 98 \text{ g/mol} \quad 100 \text{ g/mol} \\ 50.000 \text{ g} \quad \text{X} \cdot 80\% \\ \text{X} = 63,77 \text{ g DE CaCO}_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \text{CaCO}_3 \\ 98 \text{ g/mol} \quad 100 \text{ g/mol} \\ 50.000 \text{ g} \quad \text{X} \\ \text{X} = 51.020 \text{ g DE CaCO}_3 \end{array}$$

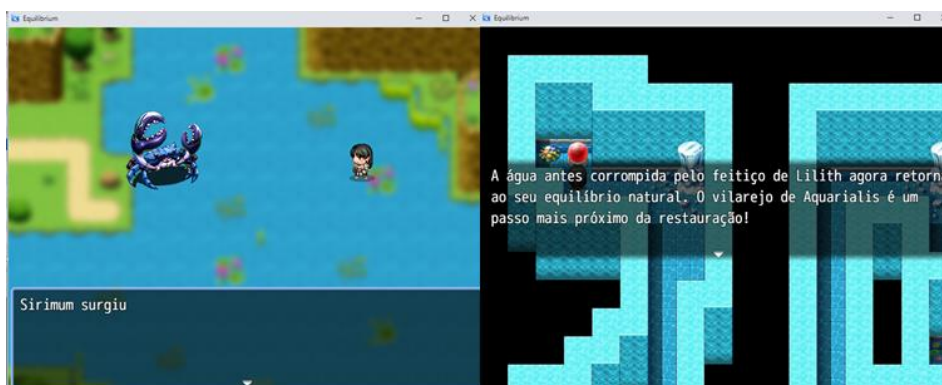
$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4$$

**QUAL É A MASSA TOTAL DE CARBONATO DE CÁLCIO PURO NECESSÁRIO PARA NEUTRALIZAR 50 KG DE ÁCIDO SULFÚRICO, CONSIDERANDO QUE O CARBONATO DE CÁLCIO TEM 80% DE IMPUREZA?**

Fonte: Própria autora (2025).

Nesse momento, o jogador deve escolher entre três opções de itens para identificar a representação correta. Se errar, será redirecionado à tela inicial da missão e poderá tentar novamente. Ao acertar, o jogador é tele transportado de volta ao Laboratório Purificação Aquae, onde finaliza a orientação com Dr. Caio e segue para o Jardim Submerso para concluir a missão, purificando a água com a quantidade exata de Carbonato de cálcio puro. Porém, ao chegar no local, o jogador enfrentará uma batalha contra o sirimum antes de entrar no Altar da Harmonia, dentro do Jardim Submerso, para purificar a água. Se vencer a batalha, poderá avançar e concluir a missão, conforme mostrado na Figura 22. Ao retornar ao vilarejo de Aquarialis, o jogador encontra Maia e, em seguida, segue para o castelo para sua última conversa com Marie Curie.

Figura 22: Cenas de batalha e restauração do equilíbrio de Aquarialis.



Fonte: Própria autora (2025).

Com a missão concluída, Aurora vai ao castelo, onde Marie Curie a agradece pela determinação e coragem, entregando-lhe uma Insígnia. Com isso, a jovem alquimista retorna a Eldorion e encontra Cedric para iniciar sua próxima missão, conforme ilustrado na Figura 23. Para ter acesso a última etapa, se torna necessário acessar a terceira parte do jogo.

Figura 23: Tela de apresentação da próxima fase e finalização da etapa 2.



Fonte: Própria Autora (2025).

#### 5.1.4. Fase IV – Aetheris

Na parte 3 do jogo “Equilibrium”, Aurora, retorna a Eldorion e encontra Cedric, que a orienta sobre a quarta missão, a qual ocorrerá no Reino do ar. Após receber as instruções, o jogador deve ir até a Biblioteca Elemental para obter a Pluma dos Ventos, um item essencial para abrir a passagem para Aetheris. Para adquirir a Pluma, o jovem alquimista precisa encontrar um livro perdido na biblioteca, que fala sobre as antigas correntes de ar, conforme mostrado na Figura 24. Após obter o item, o jogador volta para o vilarejo e conversa com Zephyra, a protetora de Aetheris, lhe entregando o que havia coletado e assim, liberando sua passagem para o reino por meio de um tele porte.

Figura 24: Cena da coleta da Pluma dos Ventos.



Fonte: Própria autora (2025).

Ao chegar em Aetheris, Aurora encontra Liora, a guia do Reino do ar, que dá orientações sobre os caminhos a seguir para completar a missão. Para avançar na missão é necessário interagir com três NPCs: Liora, Joseph Priestley (o rei do vilarejo) e Dr. Miguel (o cientista responsável pelo Laboratório dos Ventos). Com a ajuda de Liora, o jogador chega ao castelo e se encontra com Joseph Priestley, que apresenta a missão e pede que o jogador vá até o Laboratório dos Ventos para obter mais informações. Ao chegar lá, Dr. Miguel explica para o jogador que ele deve calcular a quantidade real de oxigênio que foi produzida através de 70% de rendimento, iniciando assim, a sua última missão de estequiometria, conforme é ilustrado na Figura 25.


Figura 25: Questionário sobre o rendimento do oxigênio.

**MISSÃO AETHERIS**

50G — 100%  
X — 70%  
**X=50 G DE O<sub>2</sub>**

50G — 100%  
X — 70%  
**X=35 G DE O<sub>2</sub>**

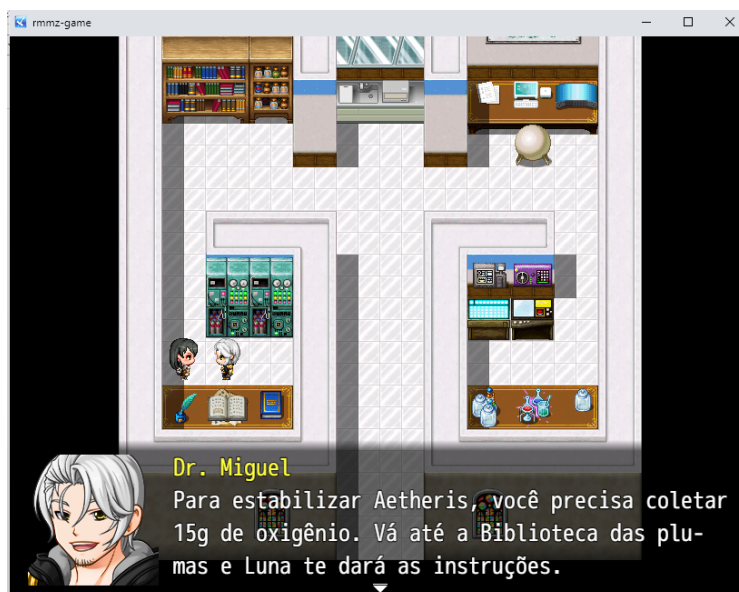
50G — 100%  
X — 70%  
**X=40 G DE O<sub>2</sub>**

 **QUAL É A MASSA DE OXIGÊNIO PRODUZIDO ATRAVÉS DE 70% DE RENDIMENTO?**

Fonte: Própria autora (2025).

Nesse momento, o jogador deve escolher entre três opções de itens para identificar a representação correta. Se errar, será redirecionado à tela inicial da missão e poderá tentar novamente. Ao acertar, o jogador é tele transportado de volta ao Laboratório dos Ventos, onde seguirá as instruções do Dr. Miguel para coletar os 15g restantes do Fragmento de Oxigênio, completando assim os 50g totais necessários para que os ventiladores do Templo dos Ventos voltem a funcionar, conforme mostrado na Figura 26.

Figura 26: Cena da instrução para coleta do Fragmento de oxigênio.



Fonte: Própria autora (2025).

O jogador segue para a Biblioteca das plumas, onde deve interagir com a Luna, a bibliotecária, para conseguir dois Fragmentos de oxigênio. Porém, para conseguir esse



item é necessário responder uma pergunta sobre pressão e volume. A questão apresenta três alternativas, sendo apenas uma correta. Caso o jogador errar, perderá 20 gemas, a moeda do jogo. Ao acertar a resposta, Luna entrega o item e o mesmo segue para o Templo dos Ventos para coletar o último Fragmento de oxigênio, conforme é apresentada na Figura 27.

Figura 27: Cena da coleta de dois Fragmentos de oxigênio.



Fonte: Própria autora (2025).

Ao chegar no Templo, o jogador deverá enfrentar uma batalha contra dois Escamassauros. Após a vitória, o jovem alquimista poderá subir para o segundo andar, onde encontrará um jovem que oferece dicas sobre como localizar um óculos especial, necessário para enxergar o último Fragmento de oxigênio, que está no terceiro andar. A Figura 28 mostra a localização dos óculos especiais, destacada por um quadrado amarelo.

Figura 28: Cenas de batalha e coleta do item Fragmento de oxigênio.

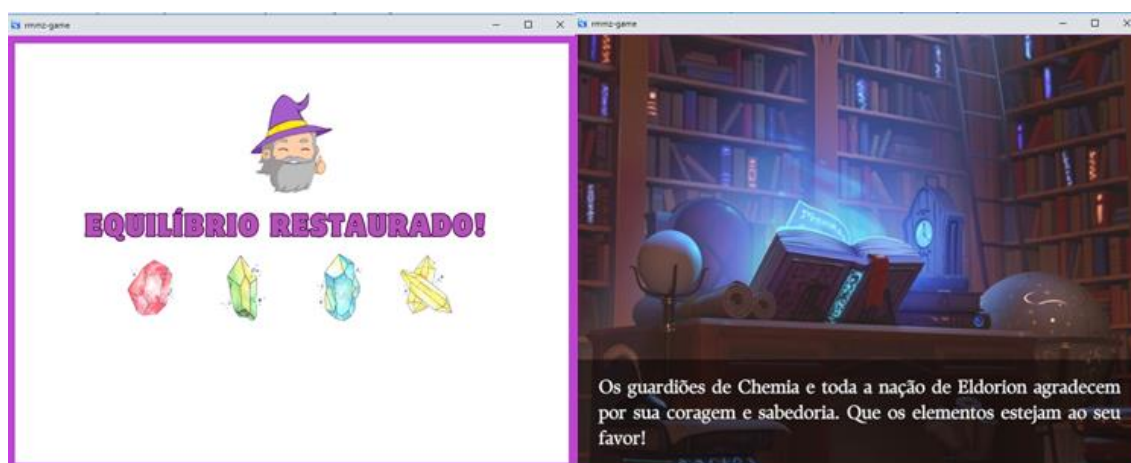


Fonte: Própria autora (2025).

Após isso, o jogador deve ir até o Laboratório dos ventos para terminar de restaurar o ar de Aetheris. Ao finalizar, o jogador é tele transportado de volta ao laboratório, onde finaliza a orientação com Dr. Miguel e segue para o castelo para sua última conversa com Joseph Priestley.

Com a missão concluída, Aurora vai ao castelo, onde Joseph Priestley a agradece pela determinação e coragem, entregando-lhe a Essência dos Ventos Puros. Com esse item, um jovem alquimista retorna a Eldorion, e uma tela de apresentação surge com a mensagem “Equilíbrio restaurado”. Em seguida, o jogador interage com Cedric pela última vez, que agradece a Aurora por restaurar a harmonia em Chemia. Depois disso, o jogador é tele transportado para uma tela de finalização, onde os guardiões de Chemia expressam sua gratidão pela restauração do equilíbrio. Por fim, Aurora acorda, e o jogo chega ao fim, conforme ilustra a Figura 29.

Figura 29: Cenas finais do jogo "Equilibrium".



Fonte: Própria autora (2025).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo criar um jogo educativo no estilo RPG 2D, utilizando o software RPG Maker MZ, com o intuito de abordar de forma lúdica, dinâmica e eficaz os conceitos de estequiometria. O desenvolvimento do projeto foi dividido em duas etapas principais: a pesquisa bibliográfica e a criação do jogo, que por sua vez foi subdividida em três partes: elaboração de mapas, desenvolvimento de personagens e programação de eventos.

O jogo é composto por quatro fases. A primeira fase foca no cálculo estequiométrico básico, onde o estudante aprende os conceitos iniciais de estequiometria, combustão e a Lei da Conservação da Massa. Na segunda fase, o jogo explora o cálculo envolvendo reagente limitante e reagente em excesso, permitindo que o aluno compreenda esses conceitos, além de reforçar noções sobre a tabela periódica. A terceira fase trabalha o cálculo estequiométrico com foco na pureza e contaminação da água. Por fim, na quarta fase, o estudante aprende sobre rendimento em estequiometria, com ênfase no ar.

O desenvolvimento de um jogo didático eletrônico pode contribuir significativamente para melhorar o ensino de Química, uma disciplina que frequentemente exige mais atenção. Esse tipo de abordagem pode incentivar os professores a adotar essa ferramenta em suas aulas, ou até mesmo a criar seus próprios jogos, tornando o aprendizado mais atrativo e envolvente para os alunos por meio de métodos lúdicos.

Ainda no estágio inicial, a pesquisa enfrenta um desafio: a falta de aplicação prática. Sem dados quantitativos para comprovar sua eficácia, não é possível avaliar o impacto imediato do jogo. No entanto, o jogo se mostra dinâmico, didático e de fácil utilização, proporcionando ao estudante uma forma de aprimorar suas habilidades em cálculos estequiométricos, um tema que apresenta grande dificuldade para muitos alunos.

A expectativa é aplicar o jogo futuramente em turmas de Ensino Médio, com o objetivo de realizar uma pesquisa científica que possa avaliar a eficácia do jogo e identificar seus efeitos no aprendizado dos estudantes.

## 7. BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, D. M. C. M. de. **A produção de jogos eletrônicos por crianças: narrativas digitais e o rpg maker.** Comunicação Educação, v. 19, p. 111–120, 2014

ASSUNÇÃO, Fabio Nunes; ARAÚJO, Nukácia Meyre. **Desenvolvimento de jogo digital educacional no RPG Maker MV para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de ortografia da Língua Portuguesa.** Revista Linguagem & Ensino, v. 22, n. 4, p. 1155-1173, 2019.

BARBOSA, E. S. **Afetividade no processo de aprendizagem.** Revista Educação Pública. v. 20, n. 41, out. 2020.

Beltran, N. O. & Ciscato, C. A. M. (1999). **Química.** São Paulo: Cortez

BENEDETTI FILHO E., FIORUCCI, A. R., BENEDETTI, L. P. S. e CRAVEIRO, J. A. **Palavras Cruzadas como Recurso Didático no Ensino de Teoria Atômica.** Química Nova na Escola, vol. 31, nº2, Maio, 2009.

BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes.** Semina: Ciências Sociais e Humanas, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BRASIL. **Formas para organização curricular.** Ministério da Educação. Brasília: MEC, SEB, DICEI: [s.n.]. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192)>.



BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO.

**Orientações curriculares para o ensino médio.** Brasília:

<[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf), 2006. v. 2

CACHAPUZ, A; et al. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CAILLOIS, R. **Os Jogos os Homens:** A máscara e a vertigem. Lisboa: Cotovia, 1990.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora:** estratégias para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, H. F. B. **O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 8, n.1, p. 225-282, 2009

CAZZARO, F. **Um experimento envolvendo estequiometria.** Química Nova na Escola. N° 10. Novembro, 1999.

CARDOSO, S. P; COLINVAUX, D. **Explorando a Motivação para Estudar Química.** Química Nova. Ijuí: Unijuí, v.23, n.3, 2000.

Costa, T. S. et. al. (2005). **A corrosão na abordagem da cinética química.** Química Nova na Escola, São Paulo, v. 22, p. 31-34.

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

DE PAULA SOUZA, Ticiane Vieira et al. **Proposta educativa utilizando o jogo RPG Maker:** estratégia de conscientização e de aprendizagem da química ambiental. Holos, v. 8, p. 98-112, 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2017

GIORDAN, M. **Computadores e Linguagens nas Aulas de Ciências:** uma Perspectiva Sociocultural para Compreender a Construção de Significados. Ijuí: Unijuí, 2013. 328 p.

GOUVÊA, L. G.; SUART, R. C. **Análise das Interações Dialógicas e Habilidades Cognitivas desenvolvidas durante a aplicação de um jogo didático no ensino de química.** Ciências & Cognição, 2014. v. 19, p. 27-46.

GOMES, Victor Vinícius Almeida. **Elaboração e validação do jogo de aventura “Desafio Ambiental” como estratégia didática para o ensino de educação ambiental e desenvolvimento da criticidade.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso.

HARTWIG, D.R. **Componentes metodológicos como estratégia para a aprendizagem significativa no ensino da química.** Campinas, 1981, 265p. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Estadual de Campinas.

IGNÁCIO, Andréia Christina. **O RPG eletrônico no ensino de química: uma atividade lúdica aplicada ao conhecimento de tabela periódica**. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

JUCÁ, S.C.S. **A relevância dos softwares educativos na educação profissional. Ciência e Cognição**, v.8, n. 1, p. 22-28, 2006.

KNECHTEL, C. M.; BRANCALHÃO, R. M. C. **ESTRATÉGIAS LÚDICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS. Programa de Desenvolvimento de Formação Continuada dos Profissionais da Educação do Estado do Paraná**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 2009.

KISHIMOTO, T. M. et al. **Jogo e letramento: crianças de 6 anos no ensino fundamental**. Educação e Pesquisa, v. 37, n. 1, p. 191-210, 2011

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

MELATTI, Giovana Caraballo et al. **O RPG eletrônico: uma atividade lúdica voltada para o ensino de cinética química no ensino médio**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Migliato, J.R.F. (2005). **Utilização de Modelos Moleculares no Ensino de Estequiometria para alunos do Ensino Médio – Estequiometria**. 2005. Dissertação de Mestrado – UFSCar, São Carlos (SP)

MÓL, G. D. S. **Pesquisa Qualitativa em Ensino de Química**. Revista Pesquisa Qualitativa, São Paulo (SP), v. 5, n. 9, p. 495-513, dez. 2017.

MÓL, G.S.; RAPOSO, P.N.; PIRES, R.M. **Desenvolvimento de estratégias para Ensino de Química a alunos com deficiência visual**. In. SALLES, P.S.B.A.; GAUCHE, R.– Educação científica, inclusão social e acessibilidade – 1º ed.-Goiânia - Cànone Editorial, 2011

MOURA, M. R.; SCHAFFEL V. O. S.. **Utilização do role playing game eletrônico como ferramenta metodológica de aprendizagem em biologia**. V Colóquio Internacional “Educação e contemporaneidade”. São Cristóvão/SE. 2011.

NETO, C.O.C.; et al. **Dificuldades no ensino-aprendizagem de Química no Ensino Médio em algumas escolas públicas na região sudeste de Teresina**. Anais PIBIC, UESPI, 2008.

NUNES, S.C.; SANTOS, R.P. **O Construcionismo de Papert na criação de um objeto de aprendizagem e sua avaliação segundo a taxionomia de Bloom**. Trabalho apresentado no IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais... Águas de Lindóia, 2013.

OLIVEIRA, Jadson Borges de. **RPG e ensino de química: proposta de um recurso didático para a abordagem do modelo atômico de Thomson**. 2023. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

OLIVEIRA, JJS de et al. **Criação do jogo “Um Passeio na Indústria de Laticínios” visando promover a educação ambiental no curso técnico de alimentos.** Química Nova na Escola, v. 39, n. 2, p. 142-152, 2017.

PEREIRA, A.L.L. **A utilização do jogo como recurso de motivação e aprendizagem.** Porto: Universidade do Porto, 2013.

Pio, J. M. (2006). **Visão de alunos do ensino médio sobre dificuldades na aprendizagem de Cálculo Estequiométrico.** Monografia (Graduação de Licenciatura em Química) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte

QUEIROZ, Lucas Wallyson Pereira de et al. **Uso de TDICs no ensino de química orgânica: uma sequência didática utilizando jogo (RPG).** 2023.

SANTOS, L.C; SILVA, M.G.L. **O estado da arte sobre estequiometria: dificuldades de aprendizagem e estratégias de ensino.** IX Congresso Internacional sobre investigación em didáctica de las ciencias, 2013.

SILVA, Lenilson Oliveira Paula; ALVES, Blyeny Hatalita Pereira; SANTOS, Vanessa Freitas. **Objetos de Aprendizagem:** o aquilato de professores e alunos do ensino médio e a criação de alguns OA usando softwares de linguagens simples. XVI ENEQ/X EDUQUI, 2012.

SILVA, M. V.. **O jogo de papéis (RPG) como tecnologia educacional e o processo de aprendizagem no ensino médio.** Curitiba/PR, 2009.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química.** 2.ed. Goiânia: Kelps, 2015.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em química:** jogos e atividades aplicados ao ensino de química. 2004. Tese (Doutorado em ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

SOUZA, T. V. DE P. et al. **Proposta educativa utilizando o jogo RPG Maker:** Estratégia de conscientização e de aprendizagem da química ambiental. HOLOS, v. 8, p. 98–112, 13 jan. 2016.

Trevisan, T. S. & Martins, P. L. O. (2006). **A prática pedagógica do professor de Química:** possibilidades e limites. UNIrevista. v. 1, n. 2, abril.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto alegre: Artmed, 2010.