



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL (PROFQUI)

DISSERTAÇÃO

**DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA
O ENSINO DE QUÍMICA: DANDO ASAS AOS JOGOS
EDUCACIONAIS**

ERNESTO SOUSA LIRA

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL (PROFQUI)

**DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA
O ENSINO DE QUÍMICA: DANDO ASAS AOS JOGOS
EDUCACIONAIS**

ERNESTO SOUSA LIRA

Sob a Orientação do Professor

Roberto Barbosa de Castilho

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre** em Química, no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), Área de concentração Química.

Seropédica, RJ
Agosto de 2023

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L768d Lira, Ernesto Sousa, 1994-
Desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para o
ensino de química: dando asas aos jogos educacionais /
Ernesto Sousa Lira. - Rio de Janeiro, 2023.
87 f.: il.

Orientador: Roberto Barbosa de Castilho.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Mestrado Profissional
em Química em Rede Nacional (PROFQUI), 2023.

1. Jogos educativos. 2. Ensino de química. 3.
Tecnologias de informação e comunicação. I. Castilho,
Roberto Barbosa de, 1976-, orient. II Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Mestrado
Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI)
III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM
REDE NACIONAL

Ernesto Sousa Lira

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Química, no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Área de concentração em Química.

TESE APROVADA EM 29/08/2023

Roberto Barbosa de Castilho Dr. UFRRJ
Orientador

André Marque dos Santos Dr. UFRRJ

Natalia Drumond Lopes Dr^a. ESTACIO DE SÁ



Emitido em 2023

TERMO Nº 1043/2023 - PPGQ (12.28.01.00.00.60)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 06/09/2023 10:24)

ANDRE MARQUES DOS SANTOS

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DBQ (11.39.00.24)

Matrícula: ###091#3

(Assinado digitalmente em 06/09/2023 08:59)

ROBERTO BARBOSA DE CASTILHO

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DQF (11.39.00.25)

Matrícula: ###141#1

(Assinado digitalmente em 13/09/2023 10:46)

NATÁLIA DRUMOND LOPES

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.277-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número: **1043**, ano: **2023**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **06/09/2023** e o código de verificação: **83f6845923**

*“..Na estrada dos louros
Um facho de luz..”*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Alzira e Marcos que, mesmo não estando presentes nesse plano material, sempre estarão comigo.

À Joana, irmã, amiga e revisora constante da minha escrita.

Aos familiares, amigos e parentes por contribuírem na formação, sempre incentivando e emanando energia positiva e, em especial, à minha tia Ofélia por todo o apoio e exemplo durante esses anos.

À Débora, por todo amor e incentivo.

Ao Professor Dr. Roberto Barbosa de Castilho, meu orientador, que contribui para minha formação e desenvolvimento deste trabalho compartilhando seus conhecimentos.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e seus funcionários, ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) que oportunizou o espaço necessário para aprimoramento das práticas de ensino.

A todos os professores do programa de mestrado – PROFQUI, pelo empenho, dedicação e amor em ensinar.

Aos membros da Banca Examinadora pela disponibilidade e contribuições para que este trabalho fosse aperfeiçoado.

Aos parceiros de turma pelo companheirismo durante a jornada.

Aos meus alunos, os que já foram e os que irão ser, que inspiram pensar e praticar aulas que possibilitem o melhor para suas formações.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

LIRA, Ernesto Sousa. **Desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para o ensino de química: dando asas aos jogos educacionais**. 2023. 87 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI)). Instituto de Química, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

Novas ferramentas tecnológicas surgem a cada instante para compor a sociedade atual, logo, analisá-las e compreendê-las, em seu espaço didático, é de suma importância. Esta dissertação, portanto, tem como proposta - base desenvolver uma coletânea de jogos e ideias para a utilização de docentes como forma de diversificar os métodos de ensino e aprendizagem a fim de fornecer alternativas ao modelo de ensino tradicional. Diante disso, a contextualização dessa temática acontece através da correlação entre o ensino da Química e os conteúdos administrados no ensino médio. Ademais, os mecanismos utilizados no trabalho foram elaborados através de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), com o auxílio do PowerPoint profissional plus 2016 da Microsoft e com a utilização do *software* RPG Maker MV, originando a criação dos jogos educativos intitulados: Quimicaleta, Jogo da força, jogo da memória e Q-Maker. Os jogos foram disponibilizados gratuitamente na forma de coletânea por meio da ferramenta 'google sites', com tutoriais de utilização para os mesmos. Logo, como meio de validação do produto e coleta de dados, foi aplicado, em sala de aula e em quatro ocasiões, o jogo Quimicaleta, com dados da interação durante o processo para verificar a compreensão dos conteúdos propostos. Sobre o Q-Maker foi avaliado a percepção de satisfação dos usuários participantes quanto aos jogos educacionais a partir de formulário google. Cabe ressaltar que a coletânea criada se encontra disponível no link deste presente trabalho podendo ser avaliado e atualizado recorrentemente. Os resultados mostram que a utilização da tecnologia envolvendo os games se insere numa alternativa relevante como possibilidade de estratégia de ensino a ser aplicado por profissionais da educação, podendo ser entendida como uma ferramenta viável independente dos moldes que se espera atingir.

Palavras-chave: TIC, jogos educativos, Química, Rpg Maker, PowerPoint.

ABSTRACT

LIRA, Ernesto Sousa. **Development of technological tools for chemistry teaching: giving wings to educational games**. 2023. 87 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI)). Instituto de Química, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

New technological tools emerge every moment to make up today's society, so analyzing and understanding them, in their teaching space, is of paramount importance. This dissertation, thus, aims to develop a collection of for the use of teachers as a way of diversifying teaching and learning methods in order to provide alternatives to the traditional teaching model. Therefore, the contextualization of this theme takes place through the correlation between the teaching of Chemistry and the content taught in high school. Furthermore, the mechanisms used in the work were developed through Information and Communication Technologies (ICTs), with the aid of Microsoft's PowerPoint professional plus 2016 and with the use of RPG Maker MV software, resulting in the creation of educational games entitled: Quimicaleta, Hangman, memory game and Q-Maker. The games were made available free of charge in the form of a collection through the 'google sites' tool, with tutorials on how to use them. Thus, as a form of product validation and data collection, the Quimicaleta game was applied in the classroom on four occasions, with data from the interaction during the process to verify the understanding of the proposed contents. Regarding Q-Maker, the perception of satisfaction of participating users about educational games was evaluated using a Google form. It is worth noting that the collection created is available at the link of this work and can be evaluated and updated regularly. It should be noted that the collection created is available at the link of this present work and can be evaluated and updated recurrently. The results show that the use of technology involving games is part of a relevant alternative as a possibility of teaching strategy to be applied by education professionals, and can be understood as a viable tool regardless of the molds that are expected to be achieved.

Keywords: ICT, educational games, Chemistry, RPG Maker, PowerPoint.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|----------|--|
| ATE | Tecnologias Atualizadas para o Ensino |
| APK | Android Application Pack – Formato de arquivo |
| APP | Aplicativo móvel |
| AVATAR | Representação digital em ambiente virtual |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| COVID-19 | Doença do Coronavírus |
| D&D | Dungeons & Dragons |
| ECA | Estatuto da Criança e do Adolescente |
| ENEM | Exame Nacional do Ensino Médio |
| EXE | Executável |
| HP | Health Points – Pontos de vida em jogos |
| HTML | Linguagem de construção de páginas internet |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| iOS | Sistema Operacional da Apple Inc. |
| IPA | Formato de arquivo |
| IUPAC | International Union of Pure and Applied Chemistry |
| LARP | Live Action Role-Playing – jogo ao vivo de RPG |
| MMORPG | Massively Multiplayer Online Role-Playing Game - jogo de RPG online |
| MP | Magic Points – Força ou energia em jogos |
| NPC | Non Playable Character – Personagem não jogável |
| PC | Computador Pessoal |
| PIBID | Programa de Bolsas de Iniciação à Docência |
| PNAD | Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios |
| PPTX | Arquivos de apresentação criados em Microsoft PowerPoint |
| PROFQUI | Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional |
| RPG | Role Playing Game – Jogo onde assume-se papéis de personagens e criam narrativas |
| SEEMG | Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais |
| TIC | Tecnologias de Informação e Comunicação |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Dados do acesso à internet em domicílios brasileiros | 7 |
| Figura 2: Dados dos equipamentos usados por estudantes da rede pública e privada. | 7 |
| Figura 3: Dados da finalidade do acesso à internet identificando rede pública e privada. | 8 |
| Figura 4: Imagem adaptada em PowerPoint da Pirâmide de elementos segundo Kevin Werbach (ALVES, 2015). | 15 |
| Figura 5: Captura de tela loja Steam. | 19 |
| Figura 6: Captura de tela biblioteca conta na Steam. | 20 |
| Figura 7: Captura de tela tutorial Quimicaleta. | 22 |
| Figura 8: Captura de tela página inicial do Quimicaleta. | 23 |
| Figura 9: Captura de tela gráfico e painel de animação Quimicaleta. | 23 |
| Figura 10: Captura de tela mural de perguntas Quimicaleta. | 24 |
| Figura 11: Captura de tela exemplo pergunta e resposta Quimicaleta. | 24 |
| Figura 12: Colagem cronômetro Quimicaleta. | 24 |
| Figura 13: Captura de tela tutorial do Jogo da memória. | 25 |
| Figura 14: Captura de tela Jogo da memória “cartas” viradas e visíveis. | 25 |
| Figura 15: Captura de tela tutorial Jogo da força. | 26 |
| Figura 16: Captura de tela painel de animação e seleção Jogo da força. | 26 |
| Figura 17: Colagem desenvolvimento Jogo da força. | 27 |
| Figura 18: Captura de tela exemplo Jogo da força. | 27 |
| Figura 19: Captura de tela slide para edição Jogo da força. | 27 |
| Figura 20: Colagem capturas de tela switches do Q-Maker. | 29 |
| Figura 21: Colagem capturas de tela variáveis do Q-Maker. | 29 |
| Figura 22: Captura de tela itens do Q-maker. | 29 |
| Figura 23: Colagem captura de telas comandos por evento do RPG Maker. | 30 |
| Figura 24: Captura de tela propriedades mapa do RPG Maker. | 30 |
| Figura 25: Captura de tela banco de dados do Q-Maker. | 31 |
| Figura 26: Captura de tela desenvolvedor primeiro mapa. | 31 |
| Figura 27: Colagem Capturas de tela exibição de imagem RPG Maker e imagem comandos criado em Photoshop. | 32 |
| Figura 28: Captura de tela comandos programação seleção de avatar. | 32 |
| Figura 29: Colagem capturas de tela gerador de personagem. | 33 |
| Figura 30: Captura de tela desenvolvedor mapa quarto da personagem. | 33 |
| Figura 31: Captura de tela desenvolvedor mapa interior da casa. | 34 |
| Figura 32: Captura de tela desenvolvedor mapa outro quarto. | 34 |
| Figura 33: Captura de tela desenvolvedor mapa banheiro. | 34 |
| Figura 34: Captura de tela desenvolvedor mapa cidade. | 35 |
| Figura 35: Captura de tela comandos cutscene mapa cidade. | 35 |
| Figura 36: Captura de tela desenvolvedor mapa mente. | 35 |
| Figura 37: Captura de tela desenvolvedor mapa interior prédio. | 36 |
| Figura 38: Colagem capturas de tela desenvolvedor mapa atomística. | 36 |
| Figura 39: Captura de tela desenvolvedor mapa balanceamento. | 37 |
| Figura 40: Colagem capturas de tela comandos mapa balanceamento. | 37 |
| Figura 41: Captura de tela desenvolvedor mapa labirinto invisível. | 38 |
| Figura 42: Captura de tela enigma desenvolvido em Adobe Photoshop. | 38 |
| Figura 43: Colagem capturas de tela desenvolvedor mapa modelos atômicos. | 38 |
| Figura 44: Captura de tela desenvolvedor terreno mapa modelos atômicos. | 39 |
| Figura 45: Captura de tela desenvolvedor mapa estátuas de fogo. | 40 |

| | |
|---|----|
| Figura 46: Captura de tela quadro repolho roxo desenvolvido em Adobe Photoshop..... | 40 |
| Figura 47: Captura de tela desenvolvedor mapa indicadores ácido-base..... | 41 |
| Figura 48: Colagem capturas de tela programação mapa indicador ácido-base. | 41 |
| Figura 49: Captura de tela quadro propriedade condução de corrente elétrica desenvolvido em Adobe Photoshop..... | 42 |
| Figura 50: Colagem capturas de tela desenvolvedor mapa ligações e tabela periódica..... | 43 |
| Figura 51: Colagem capturas de tela programação mapa ligações e tabela periódica. | 44 |
| Figura 52: Captura de tela tabela periódica adaptada em Adobe Photoshop. | 44 |
| Figura 53: Captura de tela programação do evento senha mapa ligações e tabela periódica. | 45 |
| Figura 54: Colagem capturas de tela programação evento portão três chaves..... | 46 |
| Figura 55: Captura de tela desenvolvedor mapa radioatividade. | 46 |
| Figura 56: Captura de tela desenvolvedor mapa hospital. | 47 |
| Figura 57: Captura de tela imagem título criada em Adobe Photoshop..... | 47 |
| Figura 58: Colagem capturas de tela tilesets e ícones adaptados em Adobe Photoshop. | 47 |
| Figura 59: Colagem capturas de tela editor ‘google sites’. | 48 |
| Figura 60: Captura de tela página inicial do site. | 49 |
| Figura 61: Captura de tela final página inicial do site..... | 49 |
| Figura 62: Gráfico primeira questão respondida pelos participantes da coletânea. | 50 |
| Figura 63: Gráfico segunda questão respondida pelos participantes da coletânea. | 51 |
| Figura 64: Gráfico terceira questão respondida pelos participantes da coletânea..... | 51 |
| Figura 65: Gráfico quarta questão respondida pelos participantes da coletânea..... | 52 |
| Figura 66: Gráfico quinta questão respondida pelos participantes da coletânea..... | 52 |
| Figura 67: Gráfico sexta questão respondida pelos participantes da coletânea. | 53 |
| Figura 68: Gráfico sétima questão respondida pelos participantes da coletânea. | 53 |
| Figura 69: Gráfico oitava questão respondida pelos participantes da coletânea..... | 54 |
| Figura 70: Gráfico nona questão respondida pelos participantes da coletânea..... | 54 |
| Figura 71: Gráfico décima questão respondida pelos participantes da coletânea. | 55 |
| Figura 72: Gráfico última questão respondida pelos participantes da coletânea. | 55 |
| Figura 73: Colagem de fotos turma 2º10. | 57 |
| Figura 74: Colagem de fotos turma 3411 | 58 |
| Figura 75: Colagem de fotos turma 1411-IF..... | 58 |
| Figura 76: Colagem fotos da turma 3411..... | 59 |
| Figura 77: Gráfico opinião dos alunos sobre o Quimicaleta. | 60 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Principais elementos das dinâmicas dos jogos. Alves (2015, p. 44-45) | 16 |
| Quadro 2 – Principais elementos dos mecanismos dos jogos. Alves (2015, p. 44-45)..... | 16 |
| Quadro 3 – Principais elementos dos componentes dos jogos. Alves (2015, p. 44-45) | 17 |
| Quadro 4 – Ambiente e público alvo da pesquisa..... | 21 |
| Quadro 5 – Vantagens e desvantagens com relação à pesquisa e percepções quanto aos jogos desenvolvidos. (Continua)..... | 64 |
| Quadro 6 – Continuação..... | 65 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 | OBJETIVOS | 3 |
| 2.1 | Objetivo Geral | 3 |
| 2.2 | Objetivos Específicos | 3 |
| 3 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 4 |
| 3.1 | Sociedade tecnológica | 4 |
| 3.2 | Tecnologia e educação | 4 |
| 3.3 | Os Jogos | 9 |
| 3.3.1 | O RPG | 11 |
| 3.4 | Jogos e educação | 13 |
| 3.5 | <i>Softwares</i> analisados | 17 |
| 3.5.1 | PowerPoint | 17 |
| 3.5.2 | RPG MAKER | 18 |
| 4 | METODOLOGIA | 18 |
| 4.1 | Ambiente e público alvo da pesquisa | 20 |
| 4.2 | O desenvolvimento dos jogos | 21 |
| 4.2.1 | Quimicaleta | 22 |
| 4.2.2 | Jogo da memória | 25 |
| 4.2.3 | Jogo da força | 26 |
| 4.2.4 | Q-Maker | 28 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 48 |
| 5.1 | Acesso a coletânea de Jogos | 48 |
| 5.2 | Avaliação da coletânea de jogos | 50 |
| 5.3 | Aplicação dos jogos | 55 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 66 |
| 7 | REFERÊNCIAS | 67 |
| | APÊNDICES | 72 |
| | Apêndice 1: Pesquisa coletânea dos jogos | 72 |
| | Apêndice 2: Pesquisa sobre a utilização do jogo Quimicaleta | 74 |

1 INTRODUÇÃO

Os alicerces que sustentam essa dissertação tiveram início antes da criação do presente programa, em um tempo não tão distante, ainda na fase de criança, na cidade natal, Vitória da Conquista, localizada no sudoeste baiano. Tive, assim como os demais de minha geração, o contato frequente com os jogos eletrônicos, muito por conta dos consoles, adquirindo, primeiramente, o mega drive, passando pelo Playstation 1 e 2, sendo esse último a febre maior, o sucesso em tardes de final de semana, para mim e meu grupo de amigos enquanto jogávamos ‘babas’, futebol em linguagem mais abrangente. Além de jogarmos em casa, passávamos algumas boas horas na ‘*Lan House*’, onde tínhamos acesso a um acervo muito maior de jogos disponíveis e interações sociais mais amplas, pelo preço de apenas 1 real. Nessa época também se iniciou também o meu primeiro contato com o uso do computador.

Esse período de jogos foi ‘*nerfado*’, sofrendo um hiato, durante a mudança de morada para o rio de janeiro, dos 14 anos até a metade da graduação, onde a participação no PIBID incentivava a utilização dos jogos educativos. Logo, o tempo dedicado aos jogos sofreu um aumento exponencial e, durante os primeiros anos de trabalho, iniciados em 2019 na cidade de Extrema - Minas gerais, passei a ser perceptivo com a relação entre jogos e estudantes e, durante o mestrado, a ideia sobre utilização e, mais que isso, o desenvolvimento dos jogos para contribuir nas aulas ganhou força. Segundo a Base Nacional Comum Curricular, BNCC:

selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.; conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens; (BRASIL, 2018, p. 17).

A inserção da utilização de jogos nas aulas permite vencer o desinteresse dos estudantes pelas aulas de Química e, de forma mais abrangente, a educação formal, que é cada vez mais notória propiciando um *efeito dominó* que flui dos discentes para os docentes e reverbera em todo o sistema educacional. Esse desinteresse se relaciona com a comunicação gerada ou não, em sala de aula, contrastando com o cotidiano dos estudantes.

Cabe ao educador buscar alternativas contemporâneas para tornar a sala de aula um ambiente mais agradável a fim de desenvolver o brilho no ensino-aprendizagem, pois o ensino se relaciona constantemente com a sociedade vigente e não pode se estagnar no tempo em um único método de ensino. Portanto, é necessário intercalar aulas ditas tradicionais conteudistas com aulas diferenciadas. Cabe ressaltar que não existe método plenamente eficaz que consiga abranger a totalidade dos estudantes, visto que cada indivíduo aprende de formas variadas e possui habilidades distintas pois “cada um de nós é um universo” (SEIXAS; COELHO, 1976).

A necessidade do desenvolvimento de ferramentas tecnológicas no ensino atual se justifica, consequentemente, pelo ambiente de uma sociedade vista tecnológica e com, cada vez mais, estudantes digitais. Nesse sentido, relacionar a tecnologia e o espaço escolar é imprescindível. Além disso, com os avanços oriundos do século XXI, os recursos didáticos foram expandidos aumentando o leque de possibilidades disponíveis nas escolas para serem adaptadas dentro do sistema ensino-aprendizagem, contribuindo para o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) no processo de aprendizagem.

Nesse quesito, quanto maior é a inserção de diferentes estratégias no ensino, maior é a probabilidade de atingirmos nosso objetivo no ramo educacional: tornar os estudantes aptos a integrar e contribuir em sociedade, de forma ativa e colaborativa. Logo, esta dissertação discute a aplicação dos jogos educacionais no ambiente escolar bem como o desenvolvimento desses mecanismos de entretenimento como alternativa no ensino para atingir o maior quantitativo possível de estudantes, propiciando a relação entre o lúdico e o ensino.

O professor possui o desafio de se aperfeiçoar e contextualizar os conteúdos lecionados com a finalidade de instigar, constantemente, os alunos para a disciplina. Para tal feito, este presente trabalho tem como propósito propiciar o ensino lúdico da química. Para isso, foi elaborada uma coletânea de jogos utilizando os *softwares*: PowerPoint professional plus 2016 da empresa Microsoft e o RPG Maker MV da empresa Enterbrain, relacionando os conteúdos químicos com o ambiente dos *games*.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver e avaliar uma coletânea de jogos para a utilização de docentes como forma de diversificar os métodos de ensino e aprendizagem de conteúdos de química para o ensino médio.

2.2 Objetivos Específicos

- Incentivar a utilização de ferramentas diversas para uma abordagem mais eficiente;
- Realizar a pesquisa referente aos jogos e tecnologias no contexto educacional;
- Elaborar jogos educativos via Tecnologia da informação e comunicação (TIC) com o auxílio do PowerPoint da Microsoft;
- Explorar o jogo desenvolvido neste presente trabalho em estilo RPG Maker aos conceitos e temas químicos do ensino médio;
- Preparar um manual para utilização da coletânea, de modo a orientar atividades lúdicas e experimentais que estimulem a curiosidade do aluno e contribuam para a melhor compreensão dos conteúdos trabalhados.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Sociedade tecnológica

Desde o começo da humanidade, o homem convive com o surgimento das tecnologias como forma de melhoria da sua sobrevivência. Com o passar do tempo, as tecnologias evoluem e se adequam a cada sociedade e em diferentes épocas (KENSKI, 2007 apud OLIVEIRA; CASAGRANDE; GALERANI, 2016).

No início dos tempos, desde antes da idade da pedra, a tecnologia já mostrava sua face, como por exemplo, criação da roda, ferramentas de caça, a escrita, a agricultura e a domesticação de animais. Essas invenções propiciaram aos humanos deixarem de ser nômades e assim formarem as primeiras aldeias e vilas. Na idade média, os chineses inventaram a pólvora e os fogos de artifício e, conforme a velocidade com que as descobertas e invenções tecnológicas mundiais surgiram, elas foram fortemente impulsionadas pela revolução industrial, guerra fria e globalização. “Parece que se pode afirmar que a globalização determinou, em tempos que nos são muito próximos, uma inversão no fluxo do conhecimento.” (CHASSOT, 2003, p.90).

A sociedade atravessou mudanças intensas nas últimas décadas, quer seja no modelo de produção, na interação com o meio ambiente ou na tecnologia e suas influências com relação ao comportamento e a qualidade de vida. O contemporâneo é tecnológico, se alia a processos de facilitação e praticidade do cotidiano, de eficácia e, em termos mais diretos, em questão da sobrevivência, as tecnologias invadem o dia a dia das pessoas.

O mergulho neste universo de criação e evolução de novas tecnologias fez com que em meados do século XX surgissem as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que podem ser definidas como um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de forma integrada, com um objetivo comum, de maneira mais ampla, podemos entender as TIC como:

[...] procedimentos, métodos e equipamentos para processar informação e comunicar que surgiram no contexto da Revolução Informática, Revolução Telemática ou Terceira Revolução Industrial, desenvolvidos gradualmente desde a segunda metade da década de 1970 e, principalmente, nos anos 90 do mesmo século. Estas tecnologias agilizaram e tornaram menos palpável o conteúdo da comunicação, por meio da digitalização e da comunicação em redes para a captação, transmissão e distribuição das informações, que podem assumir a forma de texto, imagem estática, vídeo ou som (RAMOS, 2008, p. 5 apud CARDOSO, 2015. p. 150).

3.2 Tecnologia e educação

Devemos nos perguntar: o mundo fora do espaço escolar se alterou com os anos de atividade escolar? A resposta para essa indagação retórica, na maioria das vezes, priva a utilização de novas tecnologias para perpassar o modelo tradicional de educação. Em que contexto histórico cultural estamos? Em qual momento do espaço tempo, esse período de avanços tecnológicos interfere no aprendizado? E é neste universo entre tecnologia e educação que se insere a Tecnologia de Informação e Comunicação, ou seja, TIC, um conjunto de

recursos tecnológicos que podem proporcionar comunicação e/ou automação de diversos tipos de processos em diversas áreas e, principalmente, no ensino e na pesquisa.

Para Menezes, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão modificando a vida em sociedade, “mudando os serviços e equipamentos usados em casas, indústrias, empresas, lojas, escritórios, bancos e hospitais. É ilusório imaginar que elas não interferirão cada vez mais nas escolas, cuja função, é claro, inclui informar e comunicar.” (MENEZES, 2012, p. 1).

Segundo Brandão, nenhuma pessoa escapa da educação, seja em casa, na rua, escola ou igreja, “de um modo ou de muitos todos nós envolvemos pedaços da vida com ela: para aprender, para ensinar, para aprender e ensinar. Para saber, para fazer, para ser ou para conviver, todos os dias nós misturamos a vida com a educação.” (BRANDÃO, 1988, p.8). Nesse sentido, os aspectos advindos da tecnologia não se esvaem ao adentrar o recinto escolar, nem se perdem pelas falas da sala de aula, é necessária a percepção de que, no embate contra o uso de novas tecnologias, só existe um lado que sai derrotado. Novos aparatos tecnológicos surgem a cada momento e o modelo de ensino escolar precisa agregar e se adequar para uma real inserção na sociedade atual, para utilizá-las como um verdadeiro suporte no ensino.

No embate, causado entre contrários e favoráveis à utilização de novas tecnologias no ensino, Pereira e Araújo (2020) relatam:

Quando se fala em tecnologia na educação, logo pensamos em computadores, internet, *tablets*, *laptops* e outros equipamentos. Em uma concepção mais ampla, pode-se afirmar que tecnologia é muito mais do que isso. Ela se faz presente, por exemplo, em tudo aquilo que usamos em nosso dia-a-dia no contexto escolar: lápis, canetas, livros, entre outros. Podemos imaginar uma escola, sem livros, sem material impresso? A Educação lida o tempo todo com algum tipo de tecnologia. O que as tecnologias digitais nos trazem é uma ampliação das possibilidades de produzir conhecimento, divulgá-lo e compartilhá-lo. (PEREIRA; ARAÚJO, 2020, p. 6)

Os estudantes já nasceram no período onde as tecnologias digitais vigoram e ditam o modo de ação e de vida, sendo caracterizados como nativos digitais, e nós, professores, vivemos o período de mudança das pesquisas em enciclopédias e bibliotecas para a busca de informações em poucos cliques onde se encontra a informação na palma da mão, sendo nós, portanto, imigrantes digitais. No que se refere aos conceitos de imigrante e nativo digital, Prensky apud Fey discorre:

[...] quem deverá mudar de posicionamento é o professor, pois o nativo digital já nasceu num ambiente e cultura diferente daquela do imigrante digital. O professor deverá se apropriar do conhecimento necessário para migrar para a cultura digital, tornando-se, portanto, um migrante digital, utilizando as TICs como ferramentas do processo ensino e aprendizagem, interagindo da melhor forma possível com a nova linguagem produzida no contexto do nativo digital. (PRENSKY (2010) p. 61 apud FEY (2011) p. 6)

Diante desses conceitos distintos, cabe-se enfrentar os desafios que surgem nessa migração digital, compreender e adotar a linguagem das novas possibilidades de ensino, trabalhando na dialética com os nativos digitais já envoltos as novas tecnologias,

implementando práticas educacionais para viabilizar a educação, afinal “nossa vida é constituída pela mediação social e cultural” (VIGOTSKY, 1998, p. 168).

No que tange a utilização das TIC's no ambiente escolar como uma nova forma de mediação no processo de ensino e aprendizagem, destaca-se que esse mecanismo pode contribuir para melhorar a aprendizagem através da versatilidade de linguagens envolvidas. Segundo Fey (2011), as TIC's “possibilitam que os nativos digitais possam trocar diálogos com seus interlocutores através de respostas rápidas e frequentes”. Ademais, as TIC's, de acordo com Cortelazzo, podem:

[...] ser usadas para integrar vários conteúdos, ensinando, revisando, corrigindo e reforçando conhecimentos, usando diferentes tipos de representações que são trabalhadas por diferentes estilos de aprendizagem e diferentes talentos. Isso porque revestem os processos educativos com movimentos, cores, sons, emoções, relacionamentos com pessoas e dados concretos, além de permitirem que a aprendizagem se constitua por meio de outras abordagens (CORTELAZZO, 1996, p. 57).

O método de aplicação das TIC's unifica o entretenimento com a aprendizagem, tornando o ensino e a aprendizagem menos maçantes. O ensino, assim como a vida e todos os aspectos que a circundam, não pode ser algo estático e imutável, mas sim, se adaptar as mudanças da sociedade incrementando ao modelo de ensino tradicional ferramentas dos avanços tecnológicos recentes pois, como esclarece Vicinguera (2002, p. 43):

A tecnologia é um catalisador para a mudança nos processos de sala de aula, porque propicia um rumo diferente, uma mudança no contexto que sugere formas alternativas de operação. Ela pode impulsionar uma mudança de uma abordagem instrucional tradicional para um conjunto mais eclético de atividades de aprendizagem que inclui situações de construção do conhecimento para os alunos.

A falta da apropriação das ferramentas tecnológicas, como a utilização de computadores, jogos eletrônicos educativos, aplicativos, *softwares*, *Datashow*, redes sociais, perpassa dentre inúmeros fatores, entre eles, o local de trabalho, a estrutura escolar, a falta de capacitação profissional. É necessário tomar para si e apropriar as tecnologias vigentes usufruindo de suas funcionalidades para serem aproveitados como recurso didático pedagógico em sala de aula, sendo capaz de propor, desenvolver e avaliar esses recursos em uma visão crítica de sua percepção para com o ensino pretendido. Para Chassot (2001, p. 100):

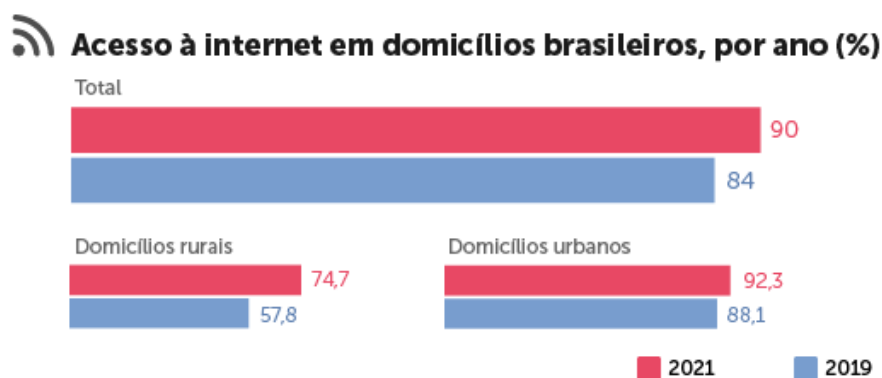
Deixar de fazer um ensino *asséptico*, e sim vinculá-lo cada vez mais com a realidade dos alunos e dos professores; Esforçar-nos para migrar do *abstrato* para uma realidade mais concreta, mostrando um mundo mais real numa linguagem mais inteligível; Aprender a sermos menos *dogmáticos* para conseguirmos trabalhar com incertezas; Não tratar os conhecimentos de uma maneira *a-histórica*, garimpando mais nos rascunhos do passado; Transformar as nossas *avaliações ferreteadoras* em atividades onde haja participação dos alunos, não se considerando apenas o produto, mas também o processo.

Chassot (2003) discorre que, no passado, o sentido era da escola para comunidade, e hoje muitas vezes o caminho tem se invertido, a escola tem recebido muita influência do mundo exterior:

se antes o sentido era da escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a escola. Assim, a escola pode não ter mudado; entretanto, pode-se afirmar que ela foi mudada. [...] Não há, evidentemente, a necessidade (nem a possibilidade) de fazermos uma reconversão. Todavia, é permitido reivindicar para a escola um papel mais atuante na disseminação do conhecimento. (CHASSOT, 2003, p. 90)

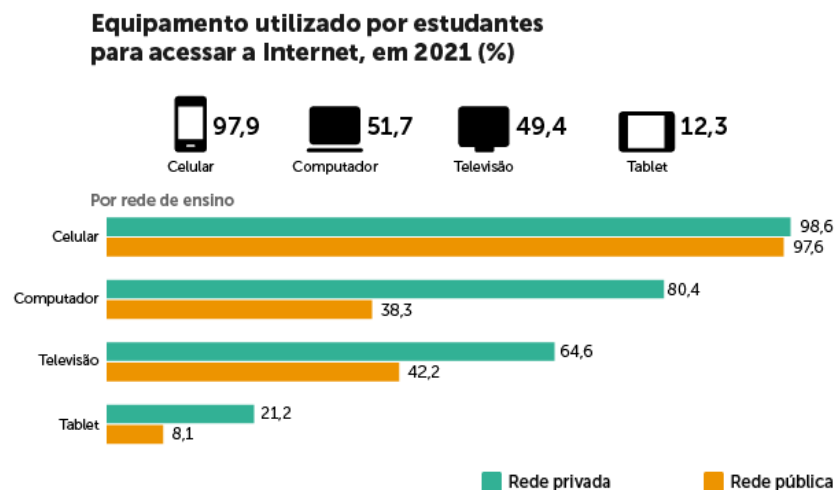
Um outro ponto a destacar quanto a tecnologia diz respeito à internet, ambas, tecnologia e internet, estão profundamente conectadas. A Figura 1, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD do IBGE, apresenta que 90% dos domicílios brasileiros possuem acesso à internet, um aumento de 6% quando comparado ao ano de 2019.

Figura 1: Dados do acesso à internet em domicílios brasileiros



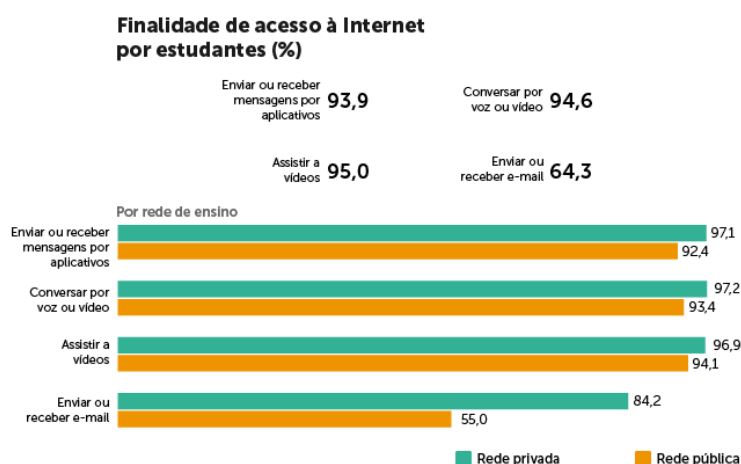
Fonte: Adaptado de IBGE, 2023

Figura 2: Dados dos equipamentos usados por estudantes da rede pública e privada.



Fonte: Adaptado de IBGE, 2023.

Figura 3: Dados da finalidade do acesso à internet identificando rede pública e privada.



Fonte: Adaptado de IBGE, 2023.

Ainda de acordo com a pesquisa realizada pelo IBGE, ao analisar a amostra por estudantes comparando entre os de rede pública e privada sobre o equipamento utilizado e a finalidade de acesso à internet, mostradas nas Figuras 2 e 3, essa popularização da internet tem sido um dos grandes impulsionadores à utilização das TICs no ensino, permitindo um alto grau de mobilidade, praticidade, edição e comunicação em tempo real, sem limitações quanto ao tempo e espaço físico. No entanto, percebe-se que podemos ter situações onde instituições incorporam os materiais eletrônicos, como computadores e redes de *wifi*, porém não só isso é suficiente, cabe também capacitar os professores, educadores e os profissionais da área a fim de tornar efetiva a mudança e não ser desconexo ao novo mundo interligado pelas redes tecnológicas e assim, portanto, fazer parte do universo de estudantes e profissionais. Kenski aborda essa questão de profissionais sem o conhecimento necessário para o uso das tecnologias:

Formam-se professores sem um conhecimento mais aprofundado sobre a utilização e manipulação das tecnologias educacionais e sentem-se inseguros para utilizá-las em suas aulas. Inseguros para manipular estes recursos quando a escola os tem; inseguros para saber se terão tempo disponível para ‘dar a matéria’, se ‘gastarem’ o tempo disponível com o vídeo, o filme o slide...; inseguros para saber se aquele recurso é indicado para aquela série, aquele tipo de aluno, aquele tipo de assunto...e na dúvida, vamos ao texto, a lousa, à explanação oral – tão mais fácil de serem executadas, tão mais distantes de serem compreendidos pelos jovens alunos (KENSKI, 2007, p. 136).

A capacitação de professores é, portanto, essencial para o uso correto das tecnologias no ambiente escolar e, após esse treinamento, a distribuição de computadores às escolas e aos professores pode ser considerada uma melhoria na educação, pois a incorporação de novas tecnologias acontece no cotidiano do estudante e deve acontecer no processo de aprendizagem também.

A utilização das TICs tem papel fundamental na questão de variar a gama de possibilidades no ensino com a finalidade de proporcionar um ensino aprendizagem que chegue aos estudantes nativos digitais que possuem sua linguagem mais dinâmica e não linear, e assim, diversificar as aulas. Segundo Teixeira *et al.* (2019), a importância da inserção desta forma de atividade pedagógica justifica-se pela necessidade do professor em diversificar as metodologias de ensino, visando que nos dias atuais a educação está buscando alunos ativos, instigantes e

argumentativos. E, de acordo com Lévy (1999, p. 34), o ponto chave não se encontra na “mudança do ensino tradicional para os mediatizados por tecnologias, mas na transição de uma educação e uma formação estritamente institucionalizada para uma situação de troca de saberes”.

Como afirma SILVA (2011), “a integração entre tecnologias e a sala de aula se torna cada vez mais evidente e favorável, pois, além de motivar os alunos a estudarem, contribui para que os professores utilizem diferentes formas de aplicar um determinado assunto”.

A importância do aluno nesse contexto, segundo Vygotsky (2007), é:

[...] exercer um papel ativo no processo de aprendizagem, promovida por um ensino que apresente condições de relacionar o novo conteúdo com conhecimentos prévios. Nesse sentido, o professor se torna responsável por criar condições e situações para que o aluno transforme e desenvolva um processo cognitivo mais significativo.

Segundo Rosa; Eichler; Catelli (2015, p. 88), na concepção de “aprender a tecnologia”, que foi estabelecida a princípio por

Salomon (citado por POZO; CRESPO, 2009, p. 104), identifica cinco aspectos dos efeitos da tecnologia sobre a mente:

- i) criação de metáforas;
- ii) criação de [novas] categorias cognitivas;
- iii) potencialização da atividade intelectual [em geral];
- iv) ampliação de funções e/ou habilidades psicológicas; e
- v) internalização de modos e ferramentas simbólicas.

Com isso, o autor afirma não haver dúvidas de que a incorporação das tecnologias altera e (re) estrutura as formas de pensar, de aprender e decidir dos estudantes, devendo, da mesma maneira, modificar as possibilidades do ensinar, a fim de direcionar uma formação que contemple as exigências de sustentabilidade harmônica para a sociedade.

Os modelos clássicos da educação sofrem mudanças no século XXI, devido a vários fatores e, com foco centralizado nos avanços tecnológicos, temos um exemplo atual de desafio como a Pandemia do Corona Vírus que mudou completamente a realidade educacional, colocando em evidência a necessidade de repensar outras formas de ensino, agora, virtualmente falando. As TICs proporcionam o acesso à informação, essa informação necessita ser organizada, elaborada e direcionada pelo docente para os estudantes levando assim à construção do conhecimento pretendido. Cabe termos em mente que, segundo Prensky (2010, p. 61) apud Fey (2011, p. 3) “os estudantes de hoje não são mais as pessoas para as quais o nosso sistema educacional foi desenvolvido”. Sendo necessário, portanto, a utilização de diferentes recursos didáticos e, tendo como ferramenta as novas tecnologias, um desses recursos são os jogos educativos. Os jogos que nos fazem desenvolver conhecimentos, habilidades e percepções de forma criativa.

3.3 Os Jogos

Quem nunca jogou? Que atire a primeira pedra. Todos, em algum momento, já tiveram a experiência lúdica do jogo, quer seja em jogo digital ou nos jogos de rua, esconde-esconde, amarelinha, queimado, tabuleiro, detetive, cartas, palavras cruzadas, dominó etc., o jogo se

encontra presente desde os mais remotos anos, segundo Huizinga (2000, p. 5). Segundo Matsue (2022) em pesquisa realizada pela empresa Newzoo, sobre a indústria de jogos, o Brasil representa um grande mercado no ramo, possui cerca de 101 milhões de jogadores, colocando o país no 5º maior número de *gamers* no mundo. Ainda sobre a pesquisa, da totalidade dos brasileiros, 80% são entusiastas de games.

Huizinga afirma que o jogo é mais antigo que a cultura, pois esta, mesmo em suas definições menos rigorosas, pressupõe sempre a sociedade humana; mas, os animais não esperaram que os homens os iniciassem na atividade lúdica. É-nos possível afirmar com segurança que a civilização humana não acrescentou característica essencial alguma à ideia geral de jogo. Os animais brincam tal como os homens (HUIZINGA, 2000, p. 5).

Para Vygotsky, a criança se desenvolve intelectualmente através da brincadeira e da imaginação. Nesse contexto, podemos dizer que o jogo cria zonas de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 2007, p. 122). No brincar da criança existe uma representação de um mundo onde ela passa a interpretar um papel.

Segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Lei nº 8.069:

Título II - Dos direitos fundamentais;
Capítulo II – Do direito à liberdade, ao respeito e à dignidade;
Art. 16 – O direito à liberdade compreende os seguintes aspectos:
[...] IV - brincar, praticar esportes e divertir-se; [...]

No desenvolvimento da criança e adolescente é imprescindível a brincadeira, não podendo privá-las desse direito assegurado por lei. (BRASIL, 2012, p. 14) O jogo normalmente está associado ao ato de brincar, todavia, o jogo vai além do simples “brincar”, Cavalcanti (2011) defende que a palavra é polissêmica e, por vezes, acaba sofrendo alguns preconceitos por não ser tratado, o jogo, como algo sério. Sendo pretendido e escanteado para outras dimensões, para avaliar a questão do jogo, trabalharemos caracterizando-o. Para Huizinga (2000, p. 24), pode-se definir o jogo como uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente de vida cotidiana.

Outra definição referente à jogo, Soares afirma que o jogo é “qualquer atividade lúdica que tenha regras claras e explícitas, estabelecidas na sociedade, de uso comum, tradicionalmente aceitas, sejam de competição ou de cooperação. Podemos citar como exemplos, nesse caso, os jogos tradicionais, como o futebol, o basquete, alguns jogos de cartas de regras iguais em todo o mundo e até mesmo alguns *Role Playing Games*, publicados no mundo todo e que constam da mesma regra, assim como vários jogos de vídeo game (SOARES, 2008, p. 32).

O jogo se encontra na definição alicerçada na concepção lúdica de envolvimento voluntário com regras, na passagem entre a adolescência para a vida adulta, em alguns casos, ocorre a defasagem na perda da imaginação ou aspectos criativos ocasionados pelo rápido desenvolvimento humano e o sistema dinâmico da vida em sociedade contemporânea, sendo claro a variação no decorrer das faixas etárias, o tempo para o interesse em jogos ou aspectos ditos de lazer são reduzidos pelas mudanças circunstâncias da vida. O jogo, a ludicidade e o entretenimento são postos de lado, em xeque; são envoltos da culpa por não fazer nada de

produtivo, ou o fazer só associado ao lazer. Entretanto, não se pode deixar perder por completo essa parte em detrimento da “vida adulta”, sem alguns dos elementos gerados por esses jogos perdermos também nossa essência humana, ou mais especificamente, nossa essência de animal, vide a citação inicial de Huizinga.

Os desafios emergentes no processo natural da vida se relacionam com os desafios propostos pelo jogo. Por isso, a capacidade de resolvê-los se torna tão atrativo. Para Schuytema:

Uma experiência de jogo só é divertida quando apresenta algum desafio para o jogador. Gostamos de ser desafiados e de superar esses desafios. Gostamos de abrir uma porta misteriosa apenas para sermos atacados por uma horda de criaturas aracnídeas – golpeamos, açoitamos e recuamos e, com alguma sorte, despachamos os inimigos, respiramos fundo e entramos no próximo cômodo. Não seria tão divertido se a porta simplesmente se abrisse. (SCHUYTEMA, 2011, p. 309).

3.3.1 O RPG

No contexto entre o jogo e a brincadeira tem-se o RPG. Contar histórias, fazer fofoca, desde tempos mais antigos com a expressão oral de desenvolver a cultura, através de contos e alegorias, disponibilizar informação. Os jogadores de RPG costumam defini-lo como um jogo de contar histórias, um “faz-de-conta”. Segundo Santos (SANTOS *et al.*, 2012), RPG é a abreviação, em inglês, de *Role Playing Game*. Não existe uma tradução exata ao português, mas várias traduções já foram feitas e, atualmente, as mais utilizadas são: “Jogo de Interpretação” ou “Jogo de papéis” (SANTOS *et al.*, 2012).

O RPG surgiu, segundo Sales (2023), nos EUA em 1971, com a criação do The Fantasy Game, rebatizado em 1974 de *Dungeons & Dragons (D&D)* – algo como “Masmorras e Dragões”. Os criadores desse tipo de jogo,

Gary Gigax e Dave Anerson, eram ávidos jogadores de “jogos de guerra” (*wargames*, um passatempo bem comum nos EUA) que simulam batalhas usando miniaturas de veículos e exércitos. A ideia inicial que eles tiveram foi de jogar com personagens ao invés de tropas, e que cada jogador controlasse apenas um deles (SALES, 2023)

Adaptado para o cinema, em 2000, intitulado *Dungeons & Dragons - A Aventura Começa Agora*, e, atualmente, 2023, outra adaptação também ganha espaço com *Dungeons & Dragons: Honra Entre Rebeldes*, possibilitando a expansão de um maior público com as dinâmicas e possibilidades apresentadas com o estilo de jogo.

Esse jogo é ambientado na idade média com cavaleiros, princesas, magia, criaturas e muita fantasia, sendo influenciado diretamente pela obra de Tolkien (2003) que, em 1954, publicou dois primeiros volumes, chamados *A sociedade do anel* e *As Duas Torres*, e, em 1955, publicou *O retorno do rei*. Posteriormente, as obras foram adaptadas e influenciaram as mais diversas artes. No cinema, por exemplo, a trilogia mais conhecida pelo mesmo nome da obra foi lançada em 2001, 2002 e 2003 respectivamente. A trilogia totalizou 30 indicações e 17 *Oscars* ganhos, sendo um dos filmes mais premiados da história.

O RPG pode possuir diversos temas além das aventuras e embates medievais: pode ser futurista, de terror, estratégicos, históricos, vampirescos, cômicos, etc. De modo geral, é uma

aventura na qual existe o narrador (mestre) que conduz o desenvolvimento da história através de regras e determinando o resultado das ações realizadas pelos participantes (jogadores, players), esses, interpretam personagens e desempenham papel ativo na história.

Dormans (2006) classifica o RPG em quatro categorias:

- Pen-and-paper role playing game (RPG de mesa),
- Live-action role play LARP (jogo de interpretação ao vivo),
- Computer role playing game (RPG de computador) e
- Massively multiplayer online roleplaying game RPG's por rede (MMORPG – jogo de representação de papéis online para múltiplos jogadores).

Os jogos conhecidos como RPG de mesa são a forma mais tradicional e antiga do jogo. Os jogadores se juntam em círculo, por vezes ao redor de uma mesa, e desenvolvem coletivamente a história utilizando basicamente papel, caneta e dados com uma grande variedade de faces. Para a elaboração das histórias, pode-se utilizar tabuleiros e livros, consegue-se perceber o *modus operandi* na série de televisão *The Big Bang Theory* (2007-2019), a série acompanha cinco personagens ligados a ciência, mais especificamente, a física, o enredo da série relaciona os trabalhos deles, aspectos sociais e os hábitos *geeks* (nerds) deles, como jogar RPG de mesa. O jogo mais conhecido do RPG de mesa é justamente o inicial: *Dungeons & Dragons (D&D)*, que aparece na série *Stranger Things* (2016-) série onde um grupo de amigos se envolve em diversos eventos sobrenaturais, rodeado por criaturas, dimensões paralelas e agências secretas do governo. Na 4ª temporada da série pode ser analisado o contexto histórico da década de 80 e a relação com a sociedade conservadora, associando o jogo com rituais satânicos. Sobre *D&D* tem-se uma versão em desenho animado traduzido como *A caverna do Dragão* (1983-1985) que conta a história de um grupo de crianças que, ao visitarem um parque de diversões, entram no brinquedo chamado de Caverna do Dragão e logo são levados para um mundo mágico onde conhecem o Mestre dos Magos, que lhes fornece armas mágicas. O grupo tem como objetivo final encontrar o caminho para casa.

LARPs (que vem do inglês Live-Action Role Playing): Jogos de interpretação ao vivo que acontecem em um espaço físico determinado, esse local se torna o cenário a ser desenvolvido no jogo, por exemplo parques e florestas. como pode-se visualizar no filme de comédia cinematográfica *Role Models* (“*Modelos Nada Correctos*” em português e com a tradução brasileira de “*Faça o Que Eu Digo, Não Faça o Que Eu Faço*”) lançado em 2008, conta a história de dois vendedores que se envolvem em acidente de carro, e para não irem para prisão são obrigados a prestar 150h serviço comunitário, cada um deve acompanhar uma criança e assim, servirem de modelos de adultos. Na parte final, um dos pontos altos, vemos a encenação de um jogo de RPG ao vivo. Esse tipo de RPG envolve muito o caráter visual, teatral e artístico.

Os RPG's de computador normalmente possuem uma história pré-determinada na qual o jogador se torna responsável por conduzir a personagem pela trama, ocorre o desenvolvimento da história em ambiente computadorizado, onde necessita de aparelho tecnológico para jogar. Algumas dessas produções para videogames em diversas plataformas, por exemplo: a série de jogos de *The Legend of Zelda*, *Final Fantasy* e *The Witcher*, que atualmente conta com produção de série televisiva de mesmo nome.

RPG's por rede, os MMORPG, jogo de representação de papéis online para múltiplos jogadores conta como sua principal característica a de conectar milhares de jogadores em um

mesmo jogo, nesse tipo de jogo também necessita de aparelho tecnológico, sendo também necessário o advento da internet, alguns exemplos desse tipo de jogo: *World of Warcraft* e *Clash of clans*.

Podemos perceber que dentre os diversos tipos e classificações de RPGs dependendo do que se trata cada história e dinâmica, qualquer pessoa de diferentes faixas etárias pode participar e jogar. Sendo um recurso interessante para ser utilizado na educação, onde os estudantes podem desenvolver habilidades estimulando o conhecimento ao qual se pretende, adaptando os conteúdos didáticos para serem aplicados e versatilizar a atuação docente.

Segundo Oliveira (1997), Vygotsky privilegia em seus trabalhos a importância da brincadeira de “faz-de-conta” no aprimoramento intelectual da criança. Os jogos podem contribuir com esse desenvolvimento, visto que estudantes já se encontram familiarizados com essas ferramentas quer seja eletrônico ou não, desde criança produzem seu próprio mundo, na imaginação que se alimentam para criar histórias com bonecas(os), na construção de blocos de montar, o RPG pode contribuir para alicerçar o mundo da brincadeira com os componentes curriculares necessários para formação discente.

3.4 Jogos e educação

No cerne dos recursos didáticos, o ensinar por meio de jogos como um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo um agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente. (SILVA, 2004)

As Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2006) recomendam que os jogos sejam utilizados como uma estratégia para o ensino: “os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento”. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (BRASIL, 2006, p. 28).

A utilização de atividades lúdicas em ambiente escolar pode tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e participativo, influenciando o conhecimento adquirido e idealizado pelos componentes curriculares, fortalecendo o aspecto cognitivo, social e formativo dos estudantes. Logo, ao aliar as atividades lúdicas e o desenvolvimento tecnológico, as possibilidades e as variedades no âmbito educacional se expandem.

Temos então os *games* como uma alternativa para estabelecer diferentes estímulos mentais, podendo se expandir para as demais camadas da vida em sociedade, quer seja em atitudes quanto em linguagem. Com o avanço científico novos recursos puderam ser alcançados na elaboração dos jogos.

Para o jogo ser aplicado como ferramenta educativa, deve-se considerar o equilíbrio entre as funções lúdica e educativa, conforme expresso por Cunha (2012, p. 94). Segundo Kishimoto (1996), a lúdica está relacionada ao caráter de diversão e prazer que um jogo propicia. A educativa se refere à apreensão de conhecimentos, habilidade e saberes.

Passerino (1996) correlaciona alguns princípios que são de suma relevância para um jogo apresentar seu caráter didático, como envolver o aspecto emocional do participante; criar um ambiente espontâneo e criativo; estabelecer um tempo limite, a partir do planejamento, estabelecer o progresso da proposta da atividade; ser possível replicar em mais ocasiões; limitar o espaço; incentivar a imaginação; estabelecer as regras.

Assim, considerando o jogo didático como uma atividade diferenciada, constituída por regras, orientada pelo professor, que mantém um equilíbrio entre a função educativa e a função lúdica, podemos dizer que esses jogos podem ser utilizados como recurso didático de várias formas, dependendo, inicialmente, da característica do jogo e, posteriormente, do planejamento didático do professor (CUNHA, 2012, p. 95), permitindo, com isso, relacionar brincadeira e aprendizado, além de integrarem as várias dimensões do aluno, como a afetividade e o trabalho em grupo (MIRANDA, 2002). Se, por um lado, o jogo ajuda este a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, por outro, para o professor, o jogo o leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. (CUNHA, 2012)

No ambiente dos jogos didáticos e a suas possibilidades de utilização no planejamento do educador de química, para Cunha (2012) poderá localizar-se em:

- a) apresentar um conteúdo programado;
- b) ilustrar aspectos relevantes de conteúdo;
- c) avaliar conteúdos já desenvolvidos;
- d) revisar e/ou sintetizar pontos ou conceitos importantes do conteúdo;
- e) destacar e organizar temas e assuntos relevantes do conteúdo químico;
- f) integrar assuntos e temas de forma interdisciplinar;
- g) contextualizar conhecimentos.

As possibilidades de se aliar a educação com os jogos desenvolvidos digitalmente, enriquece o campo do saber, segundo Moratori (2003, p. 1):

A fórmula computador mais jogo se torna eficiente, pois associa a riqueza dos jogos educativos com o poder de atração dos computadores. E, como consequência desta associação, teremos os jogos educacionais computadorizados, onde o computador será usado de forma lúdica e prazerosa, para explorar um determinado ramo de conhecimento, além de trabalhar com algumas habilidades, como, por exemplo, destreza, associação de ideias e raciocínio lógico e indutivo, entre outras

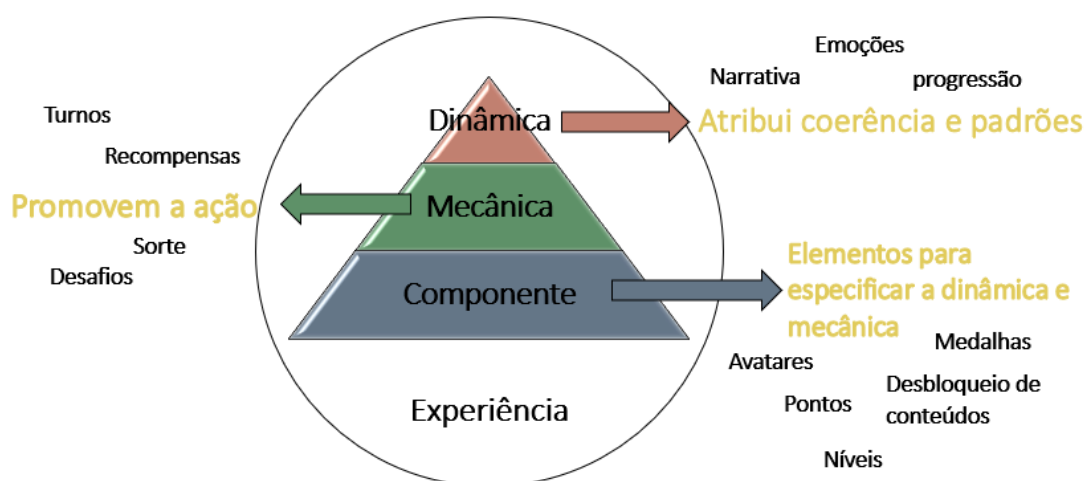
De acordo com o artigo O Uso de Jogos Educacionais do Tipo RPG na Educação, por Grando e Tarouco (2008), a caracterização da utilização desses trabalhos computadorizados, ou seja, jogos eletrônicos, sendo *softwares*, necessitam de uma plataforma eletrônica. Um jogo de cartas, por exemplo, pode ser desenvolvido por computador, todavia, depois de constituído o produto não necessita mais do uso de computador para jogar. Ao aliar a utilização de computador para motivar no ensino aprendizagem é de grande relevância, pois, conforme Passerino (1998) esse tipo de material digital une as características dos programas de

computador e dos jogos, trazendo assim vantagens que auxiliam na atividade do professor e na aprendizagem do aluno.

No entanto, cabe ressaltar que tudo em excesso tem algum malefício e não é recomendado. Segundo pesquisa do Instituto de Psicologia (IP) da USP realizada com adolescentes brasileiros, em sua tese de doutorado em Psicologia Clínica Luiza Brandão (2022): “Foi encontrada uma prevalência de 85,85% de adolescentes que jogam videogames, sendo que 28,17% preenchem critérios para uso problemático”, a escola como ambiente de plena dialética necessita trabalhar esses aspectos da sociedade contemporânea a fim de superá-los, com isso, ao “entender o universo dos videogames e os seus efeitos nos jovens pode ajudar na prevenção e na identificação de que o adolescente faz uso problemático desses jogos.” (BRANDÃO, 2022)

Nesse sentido de possibilidades dos jogos educativos, a presente dissertação inferiu o desenvolvimento desses recursos didáticos, para tal, analisou-se a experiência que se apresenta nos jogos, utilizando-se a Pirâmide de elementos segundo Kevin Werbach (ALVES, 2015). Esta pirâmide relaciona os elementos dos *games* fora do contexto dos jogos, analisando assim, como os jogos funcionam. A Figura 4 ilustra a experiência proposta por Kevin Werbach:

Figura 4: Imagem adaptada em PowerPoint da Pirâmide de elementos segundo Kevin Werbach (ALVES, 2015).



Fonte: O autor (2022).

A pirâmide que compõe a experiência proporcionada pelos jogos conta com:

a) Dinâmica, no topo da pirâmide, que proporciona coerência e padrões: como a narrativa da história, sua progressão e as emoções geradas;

b) Mecânica que promove a ação em si da experiência, motivando os jogadores entre as diversas possibilidades temáticas: desafios que configuram os objetivos propostos; a sorte que ao ser integrada gera a experiência aleatória; fuga de uma sequência pré imaginada; turnos onde ocorre as jogadas alternadas por rodada; sistema de recompensas benéficas adquiridos como medalhas, jogar novamente, pontuação maior na rodada.

c) Componente são os elementos que especificam a dinâmica e a mecânica do jogo, como: avatares mostrando o jogador uma representação visual da personagem; os pontos que são acumulados no decorrer do jogo; níveis envolvendo a dificuldade e sendo aumentados com a narrativa.

A seguir quadros compostos por Alves (2015, p. 44-45), o primeiro refere-se as principais dinâmicas:

Quadro 1 – Principais elementos das dinâmicas dos jogos. Alves (2015, p. 44-45)

| Elementos | O que são? |
|--------------------------|---|
| Constrições | Responsável por instigar o pensamento criativo e estratégico. Cria escolhas que o jogador considera significativas e onde ele pode então exercitar seu pensamento. |
| Emoções | Um <i>game</i> normal pode provocar emoções, mas como a gamificação está conectada à vida real, não acontece o mesmo. Porém há emoções em alcançar um objetivo proposto ou, ao receber uma recompensa. |
| Narrativa (storytelling) | Diferentemente do contexto dos <i>games</i> , a narrativa não precisa de uma história para acontecer, basta que haja uma coerência no processo, que uma os elementos do sistema da gamificação e que tenha uma conexão com o contexto do jogador. |
| Progressão | São os mecanismos que são oferecidos para os jogadores e que os permitem observar a sua progressão de um ponto para o outro. |
| Relacionamento | A dinâmica social é importante para o processo e diz respeito à interação social entre os jogadores |

Principais mecanismos:

Quadro 2 – Principais elementos dos mecanismos dos jogos. Alves (2015, p. 44-45)

| Elementos | Descrição |
|-------------------------|---|
| Desafios | São os objetivos que os jogadores devem alcançar durante o jogo. Eles que mobilizam o jogador a ir em busca da vitória. |
| Sorte | É a possibilidade de envolver nos jogos algum mecanismo que dê a impressão de uma aleatoriedade ou sorte. |
| Cooperação e competição | Apesar de serem o oposto uma da outra, ambas promovem no jogador a vontade de estar em função de uma mesma atividade, seja para a superação ou para a construção em conjunto. |
| <i>Feedback</i> | O <i>feedback</i> é essencial, pois faz com que o jogador perceba que o seu objetivo é alcançável e permite que ele acompanhe o seu progresso escolhendo o melhor caminho. |
| Aquisição de recursos | São recursos adquiridos ao longo dos jogos para que se consiga algo ainda maior. |
| Recompensas | São benefícios conquistados ao longo do jogo. Exemplos: vidas, jogadas extras e distintivos. |
| Transações | As típicas encontradas são de venda e troca que o sistema gamificado permite para que o jogador vá para o próximo nível. |
| Turnos | É a alternância que há entre uma jogada e outra como, por exemplo, o jogo da velha. |
| Estados de vitória | É representado de diferentes maneiras. Por exemplo, o time vitorioso, o que conquistou mais território, ou ainda, o que elimina o maior número de invasores. |

Componentes dos jogos, Alves (2015, p. 46):

Quadro 3 – Principais elementos dos componentes dos jogos. Alves (2015, p. 44-45)

| Componentes | O que são? |
|--------------------------------|---|
| Realizações | Mecanismos criados para recompensar os jogadores. |
| Avatares | Representação visual do seu personagem ou papel no sistema gamificado. |
| <i>Badges</i> | Representações visuais das realizações nos resultados atingidos. |
| <i>“Boss Fights”</i> | Grande batalha, desafio que ao se cumprir permitirá que o jogador avance o nível. |
| Coleções | Colecionar itens ao longo do <i>game</i> , por exemplo, distintivos que atestam as realizações alcançadas. |
| Combate | Trata-se de uma luta que é travada. |
| Desbloqueio de conteúdos | É o desbloqueio de um conteúdo que vem após uma vitória. |
| Doação | O pensamento altruísta pode fazer com que o jogador queira permanecer no jogo. |
| Placar ou <i>“Leaderboard”</i> | É o <i>ranqueamento</i> dos jogadores, permitindo que ele observe a posição dos demais jogadores também. |
| Níveis | São os diferentes graus de dificuldade que vão surgindo no jogo e que permitem o jogador desenvolver habilidades para passar das fases. |
| Pontos | Diz respeito a contagem dos pontos, <i>score</i> . |
| Investigação ou exploração | É a ação de investigar ou explorar algo para que se alcance um objetivo. |
| Gráfico social | É a extensão do currículo social do jogador. |
| Bens virtuais | São as coisas que os jogadores podem comprar com as suas moedas virtuais. |

A experiência em si, relacionada aos jogos, será apresentada sobre a possibilidade de aplicação de jogos didáticos desenvolvidos no PowerPoint 2016 e RPG eletrônico na educação utilizando o software RPG Maker MV para seu desenvolvimento.

3.5 Softwares analisados

3.5.1 PowerPoint

Microsoft PowerPoint é um *software* utilizado para criação, edição e exibição de apresentações gráficas (conhecidos no Brasil como *“slides”*) como imagens, texto, animações, músicas e vídeos, por exemplo.

Ele faz parte do pacote Microsoft Office que engloba entre outros programas o Word, Excel e OneDrive, a versão para Windows também funciona no sistema operacional Linux, podendo ser partilhadas através de um computador. Em 2007, a Microsoft criou o formato de arquivo chamado PPTX para que o PowerPoint pudesse ser executado em outros aparelhos eletrônicos que não possuíam esse programa instalado, no entanto, é necessário ter o programa PowerPoint Viewer instalado.

O pacote possui versões gratuitas online, com a utilização de uma conta Microsoft e a possibilidade de utilização das apresentações, todavia para a aplicação dos jogos apresentados nesta dissertação necessita o uso da versão paga, onde inclui mais funcionalidades e recursos. A versão paga se encontra atualmente no plano individual de uma conta no valor de R\$36,00 por mês ou R\$359,00 por ano; e o plano família de até 6 contas no valor de R\$45,00 por mês ou R\$449,00 por ano.

3.5.2 RPG MAKER

As plataformas de desenvolvimentos de jogos são mais conhecidas pelo nome de *engine* ou motores de jogos. Uma dessas *engines* é o *RPGMaker* que, segundo ROSA (2004, p. 37), “o *software* foi criado por uma empresa japonesa chamada ASCII, possui versões para o inglês e para o português, que são disponibilizadas para download na Internet.”

Atualmente é desenvolvido pela *Enterbrain*, a primeira versão do *software* foi lançada, em 1997, com o nome de *RPG Maker 95*, inicialmente com poucas funções, as demais versões que se seguiram foi: *RPG Maker 2000*, *RPG Maker 2003*, *RPG Maker XP*, *RPG Maker VX*, *RPG Maker VX Ace*, *RPG Maker MV* e *RPG Maker MZ*, que é a versão mais atual do *software*.

RPG Maker MV está disponível no site (<https://www.rpgmakerweb.com/products/rpg-maker-mv>) em licença gratuita por 20 dias adicionando o e-mail.

4 METODOLOGIA

Durante o desenvolvimento do estudo, procurou-se analisar a interação que ocorre entre professores, alunos e a tecnologia. Para isso, foi realizada a pesquisa bibliográfica em volta dessa relação e juntamente a utilização de jogos, definindo programas viáveis para o desenvolvimento de jogos educativos, em consonância com a quinta competência da educação básica na Base Nacional Comum Curricular, BNCC.

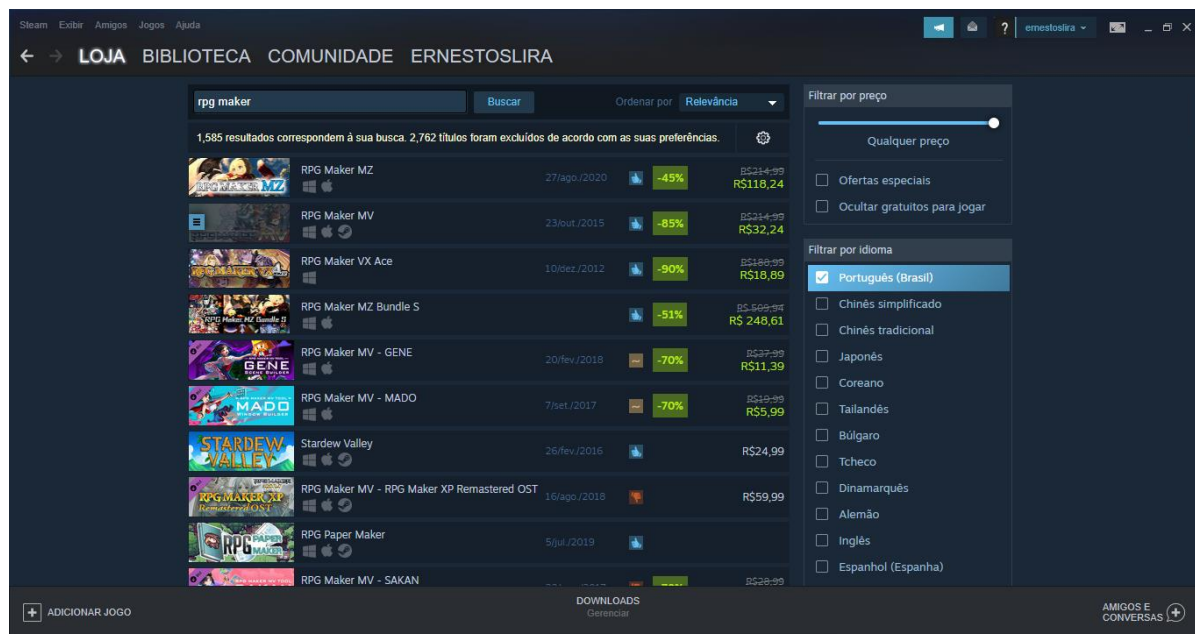
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p.9)

A metodologia utilizada para a elaboração desta dissertação baseia-se na pesquisa bibliográfica de livros e artigos, consultas na internet e conhecimentos adquiridos ao longo da trajetória educacional da graduação e a pós, como a participação no Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e no Programa de Mestrado Profissional em Química em rede Nacional (PROFQUI), aulas e conversas com professores e alunos. A pesquisa em questão pode ser classificada como descritiva exploratória, pretende-se, com ela, abordar os conteúdos curriculares do Ensino médio de uma forma lúdica.

Os jogos em PowerPoint apresentados foram desenvolvidos no Microsoft Office Professional Plus 2016, possuindo versões mais recentes lançadas 2019 e 2021. Para a criação do jogo Q-Maker foi realizado download da versão gratuita para entender um pouco a proposta do *software* e analisar a real viabilidade do projeto. Posteriormente, sendo adquirido pela loja

de jogos virtuais STEAM (*software* de gestão de direitos digitais criado pela Valve Corporation ou Valve L.L.C) site: <https://store.steampowered.com/?l=portuguese>. O *software* RPG Maker MV foi adquirido em promoção por R\$27,19. Atualmente, o *software* mais recente RPG Maker MZ está custando R\$118,24, que conta com atualizações gráficas e melhorias de desenvolvimento.

Figura 5: Captura de tela loja Steam.



Fonte: O autor (2023).

Descrição apresentada pelo *software*:

“Simples o suficiente para uma criança. Poderoso o suficiente para um desenvolvedor.

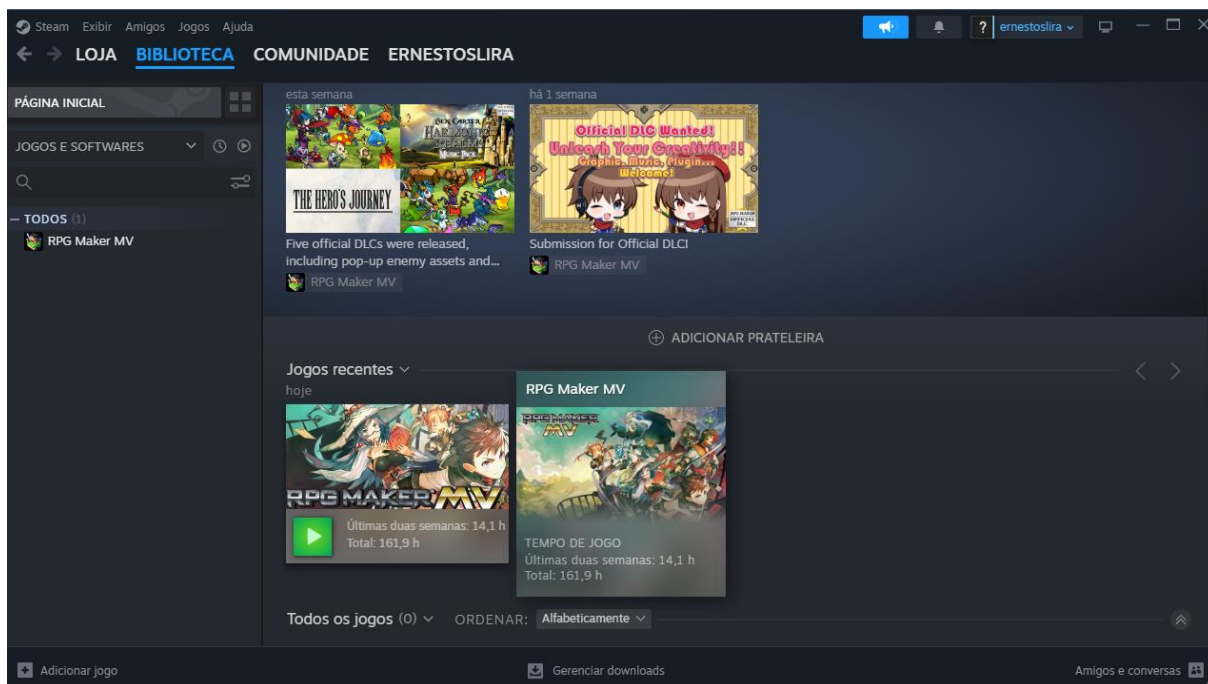
RPG Maker foi criado, portanto, para oferecer as ferramentas necessárias para fazer o seu próprio RPG sem qualquer conhecimento de programação. Quatro anos se passaram desde o lançamento do RPG Maker anterior, VX Ace. O mundo dos jogos, especialmente RPGs, mudou muito nestes anos, como mudou as necessidades dos nossos utilizadores. Para atender a estas necessidades, nós criamos o RPG Maker MV!

Crie Jogos para a plataforma que quiser de qualquer PC

RPG Maker MV pode ser executado em Windows e Mac OS X PCs. Usuários podem também exportar jogos para as seguintes plataformas:

- Windows/EXE
- MacOSX/APP
- Android/APK
- iOS/IPA
- HTML 5 para Navegadores da Web”

Figura 6: Captura de tela biblioteca conta na Steam.



Fonte: O autor (2023).

De acordo com Bittencourt e Giraffa (2003), esse *software* permite ao usuário:

criar seus próprios jogos de RPG computadorizados. É importante destacar que a maioria destes Makers permite a criação de jogos com as características dos jogos clássicos de RPG, com um único jogador e criação de tramas limitadas e extremamente lineares. O ponto positivo deste tipo de ferramenta é permitir que o usuário transforme suas ideias em um jogo computadorizado. (BITTENCOURT; GIRAFFA, 2003).

Para todas as aplicações do jogo foi explicado inicialmente a jogabilidade e a proposta, sendo utilizado como uma análise diagnóstica dos aprendizados adquiridos até o momento. A turma foi dividida em três grupos de forma espontânea a partir dos participantes, após a definição dos grupos e a escolha de cor para identificar cada grupo, foi proposto que cada grupo escolhesse um participante para disputar: ‘zerinho ou um’, ‘par ou ímpar’ ou ‘jokenpô’ para definir como seria a ordem sequencial dos grupos. Na ordem obtida, os grupos se revezavam em responder as perguntas escolhidas e pontuaram o valor obtido na roleta à medida que acertavam. A roleta foi acionada pelo clique do professor ao aviso da turma a cada rodada. Ao final do desenvolvimento dos jogos e a sua disponibilização foi realizada a pesquisa da coletânea de jogos criados utilizando a ferramenta ‘google forms’

4.1 Ambiente e público alvo da pesquisa

A aplicação das atividades ocorreu entre o final de 2021 e início de 2023 para os jogos desenvolvidos em PowerPoint em dois colégios distintos em localidade e público. A primeira aplicação sucedeu na Escola Estadual Alfredo Olivotti, que pertence à rede Estadual de Ensino de Minas Gerais (SEEMG) e situado no município de Extrema/MG. As demais aplicações ocorreram no Centro Educacional Manuel Pereira (CEMP), que é uma instituição particular de ensino situada no município de Queimados/RJ. A coletânea de jogos foi disponibilizada em site

e pode ser analisada e avaliada constantemente. Tanto as instituições escolares, quanto todos os participantes foram esclarecidos dos objetivos e possíveis riscos e benefícios da participação nesta presente pesquisa.

A pesquisa realizada em ambiente escolar ocorreu para quatro turmas do ensino regular. Na primeira aplicação, na Escola Estadual Alfredo Olivotti, com a turma do 2º ano do Ensino médio regular composta, em 2021, por 58 alunos matriculados no qual foram objetos da pesquisa 22 alunos presentes. Em outros momentos, no Centro Educacional Manuel Pereira, ensino médio regular, com a turma do 3º ano em 2022, com todos os 17 alunos matriculados, 1º ano Rota Exatas em 2022 com 9 alunos matriculados na turma sendo 7 presentes no momento da aplicação, e 3º ano em 2023, com 26 alunos presentes de 28 matriculados, abaixo está representado, no Quadro 4, o ambiente e público analisado durante o processo:

Quadro 4 – Ambiente e público alvo da pesquisa.

| Ambiente da pesquisa | Município/ Estado | Rede | Público alvo | Ano | Alunos participantes |
|-----------------------------------|-------------------|------------|---|------|--|
| Escola Estadual Alfredo Olivotti | Extrema/MG | Pública | 2º ano Ensino médio regular | 2021 | 22 alunos presentes de 58 alunos matriculados. |
| Centro Educacional Manuel Pereira | Queimados/RJ | Particular | 3º ano Ensino médio regular | 2022 | 17 alunos presentes de 17 alunos matriculados. |
| Centro Educacional Manuel Pereira | Queimados/RJ | Particular | 1º ano Ensino médio regular - Rota Exatas | 2022 | 7 alunos presentes de 9 alunos matriculados |
| Centro Educacional Manuel Pereira | Queimados/RJ | Particular | 3º ano Ensino médio regular | 2023 | 26 alunos presentes de 28 matriculados |

Fonte: O autor (2023).

4.2 O desenvolvimento dos jogos

A idealização da utilização de jogos começou a ser considerada a partir da disciplina: Abordagens Tecnológicas Atualizadas para o Ensino (ATE) do presente programa de mestrado. A possibilidade de uso de novas ferramentas para auxiliar e proporcionar um melhor aprendizado, em conjunto com a vontade dos estudantes, incentivou a busca e o desenvolvimento de pesquisas na proposta de estudo. Cabe ressaltar também a necessidade do uso de tecnologias no período da pandemia da Covid-19 demonstrando a importância da utilização das ferramentas tecnológicas e a inserção no ambiente educacional. No presente trabalho, portanto, todas essas questões foram levadas em consideração a fim de propor a criação e adaptação de jogos educativos para o meio educacional.

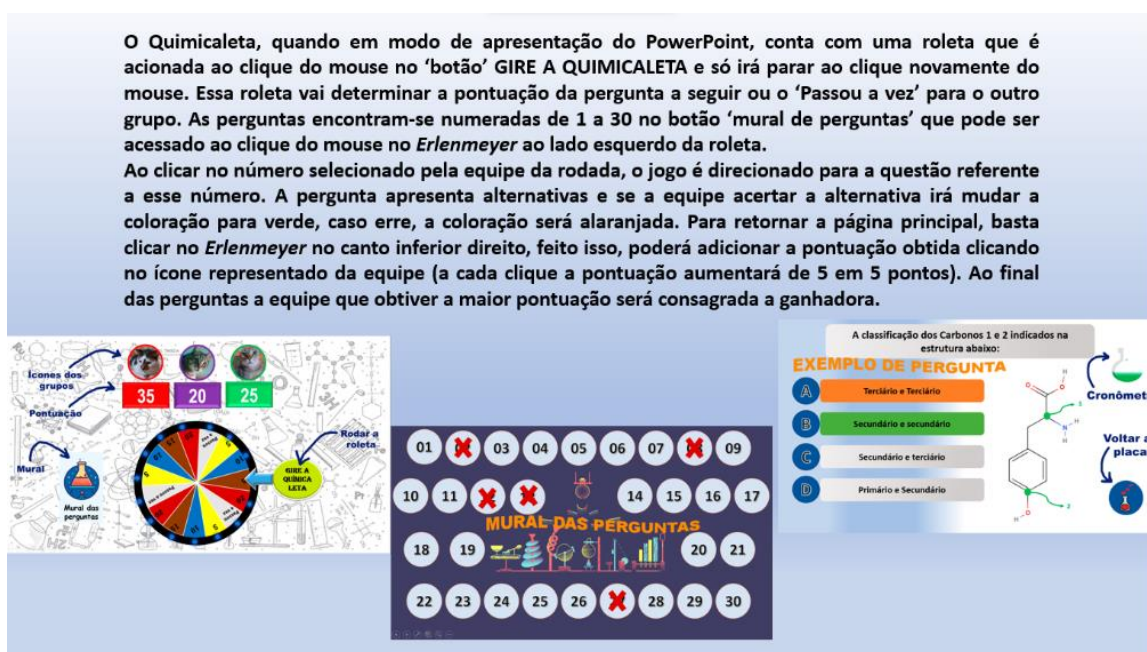
A partir dessas pesquisas, concluímos que poderíamos trabalhar com basicamente dois programas operacionais: Microsoft PowerPoint e o programa RPG Maker. O primeiro já amplamente utilizado em espaços acadêmicos para apresentação de aulas e palestras e, durante o período pandêmico, passei a usar de maneira frequente e, essa utilização recorrente, possibilitou expandir as funcionalidades e desenvolver alguns jogos educativos. O segundo *software* foi descoberto na busca de um programa que possibilitaria desenvolver um jogo

eletrônico e foi observado que o software RPG Maker era o ideal para isso, bem intuitivo e que agrega uma gama de possibilidades.

4.2.1 Quimicaleta

O jogo do PowerPoint foi batizado como Quimicaleta por apresentar uma roleta e envolver os conteúdos de química, apesar disso, o jogo pode ser adaptado para qualquer disciplina ou atividade que envolva perguntas. O jogo apresenta, inicialmente, um tutorial básico de sua utilização e proposta, o segundo slide contém a página inicial do Quimicaleta, onde: três ícones dentro de círculos identificam as equipes, abaixo desses ícones há o placar retangular na cor da equipe que marca a pontuação aumentando de 5 em 5 pontos de acordo com as respostas. Esse comando é possibilitado a partir de animações, adiciona-se a pontuação para aparecer ao clicar no ícone determinado.

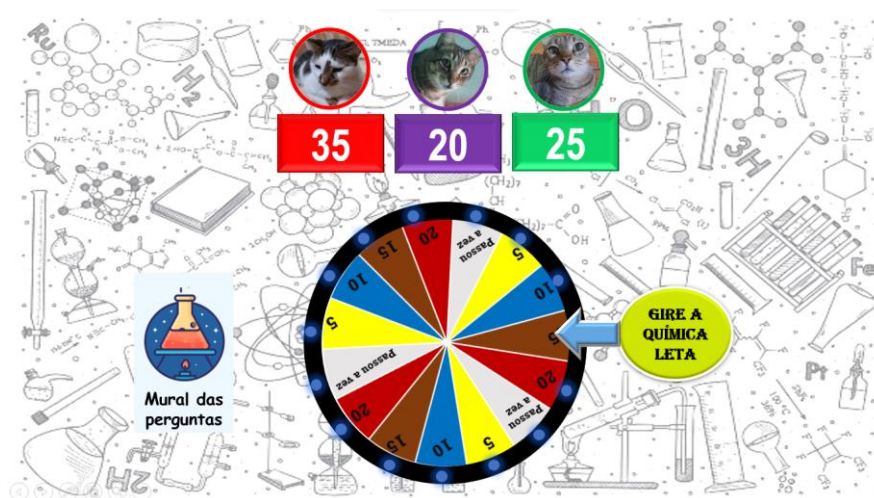
Figura 7: Captura de tela tutorial Quimicaleta.



Fonte: O autor (2023).

As imagens utilizadas no tutorial são capturas de tela do jogo no modo apresentação do PowerPoint, as legendas textuais e as setas indicando as representações gráficas foram adicionadas usando ferramentas do programa Adobe Photoshop: 24.0.0.

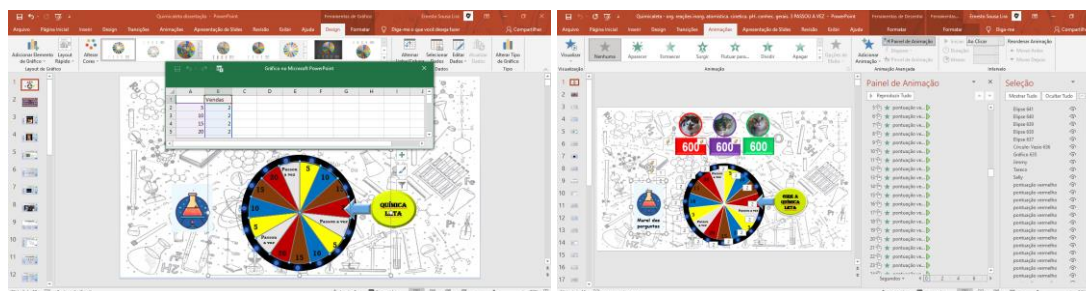
Figura 8: Captura de tela página inicial do Quimicaleta.



Fonte: O autor (2023).

Inserindo um gráfico em formato de pizza e adicionando os valores 5, 10, 15 e 20, além de ‘passou a vez’, que é uma possibilidade de composição para a roleta, as cores podem ser alteradas na edição. Para ilustrar onde a roleta parou, foi criada uma seta de indicação. No que se refere ao giro da roleta em si, foi adicionada uma animação de rotação ao gráfico modificando o seu intervalo de giro e, ao clicar no botão, nesse caso o balão “Quimicaleta”, aciona a rotação da roleta até que, ao pressionar novamente, a seta indica onde parou. A proposta é: a equipe jogadora pede para parar e o professor clica nesse instante, onde a seta indicar é a pontuação que valerá a resposta correta da pergunta ou o passou a vez.

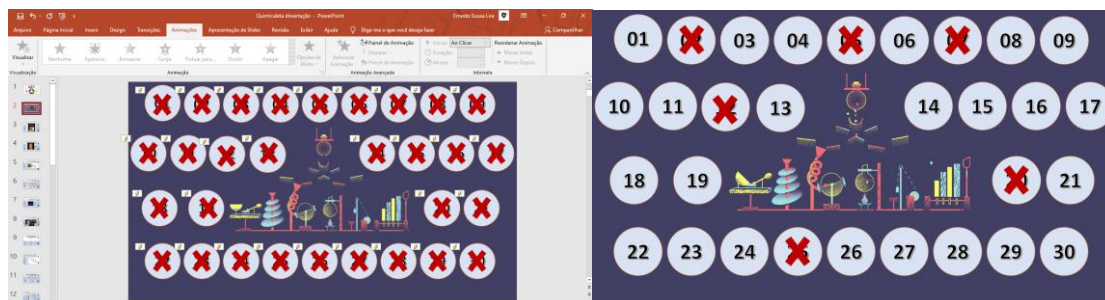
Figura 9: Captura de tela gráfico e painel de animação Quimicaleta.



Fonte: O autor (2023).

Para o direcionamento do mural das perguntas foi escrito indicado o gif de *Erlenmeyer* ao lado esquerdo da roleta e criado *Hiperlink* para o slide das perguntas. Nesse slide foi desenvolvido um plano de fundo e círculos com números de 1 à 30 que representam a numeração das questões.

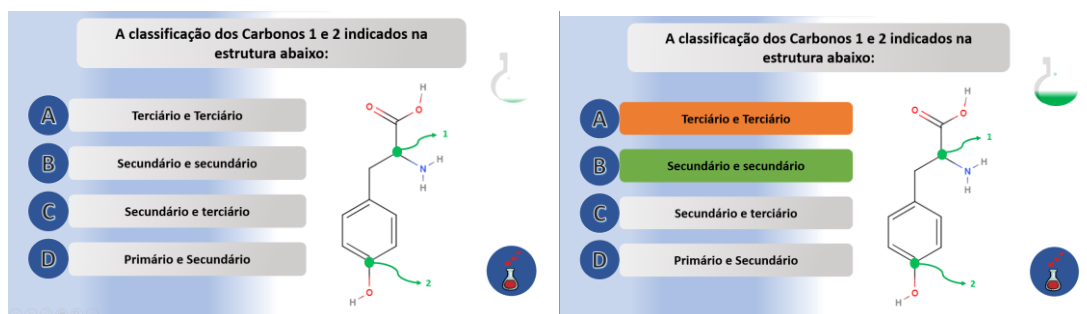
Figura 10: Captura de tela mural de perguntas Quimicaleta.



Fonte: O autor (2023).

Ao clicar no número selecionado pela equipe, o jogo é direcionado, a partir de *hiperlink* adicionado a imagem da forma da circunferência presente o número, para o slide da questão referente. No slide da questão é dado opções de resposta e a equipe responde, ao acertar a pergunta a alternativa adquire a coloração verde, caso erre a pergunta a coloração será alaranjada. Para retornar ao painel da pontuação adicionou-se o ícone com imagem de *erlenmeyer* no canto inferior direito que possibilita, por meio de *hiperlink*, retornar ao início. As questões que envolvem os conteúdos foram selecionadas ou criadas tendo como base os vestibulares de ingresso às universidades de ensino superior, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

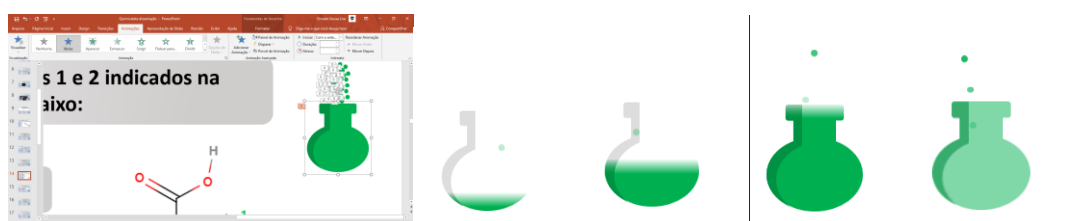
Figura 11: Captura de tela exemplo pergunta e resposta Quimicaleta.



Fonte: O autor (2023).

Foi desenvolvido um cronômetro para a resposta dos participantes, em formato de balão de fundo redondo e, à medida que o tempo vai passando, o balão é preenchido até a borda indicando o fim do tempo para a resposta, em torno de 50 segundos.

Figura 12: Colagem cronômetro Quimicaleta.



Fonte: O autor (2023).

Para conclusão do jogo, a equipe vencedora será a que possuir a maior pontuação ao final das rodadas de perguntas.

4.2.2 Jogo da memória

No PowerPoint foi desenvolvido um jogo da memória envolvendo alguns elementos da tabela periódica que podem ser encontrados em nosso cotidiano. Esse jogo foi pensando para séries iniciais nos estudos de Química. Para a confecção do jogo, foram criadas duas formas para cada “carta”: a primeira forma é a numeração e sua coloração, a segunda já é a carta visível onde foi utilizado, para a representação, fotos tiradas pelo autor e modificados com auxílio do aplicativo Paint da Microsoft e o nome dos elementos.

O título do jogo foi elaborado a partir do WordArt e animações para o desaparecimento da forma da ‘carta’ virada e o título animado. Para determinar a pontuação do ‘duelo’ foi realizado, através da animação de traços, sinalizando cada acerto ao clicar na foto do jogador, representado por gatos. As imagens são de autoria do próprio autor deste trabalho.

Figura 13: Captura de tela tutorial do Jogo da memória.

O Jogo da memória, quando em modo de apresentação do PowerPoint, apresenta as ‘cartas’ viradas para baixo numeradas de 1 a 18, ao clique do mouse na carta, ocorre a virada da mesma. As cartas são associadas aos símbolos de elementos químicos presentes no cotidiano, o par de cartas é composto:

- Uma carta com o nome do elemento químico e;
- Outra carta que simboliza onde podemos encontrar com a representação da substância e o elemento em questão destacado.

Ao acertar o par, a pontuação é marcada clicando no ícone do duelo, o vencedor é quem conseguir a maior pontuação.



Fonte: O autor (2023).

O arquivo do jogo apresenta o tutorial básico, as imagens utilizadas são capturas de tela do jogo no modo apresentação do PowerPoint, as legendas textuais e as setas indicando os ícones foram adicionadas usando ferramentas do programa Adobe Photoshop: 24.0.0.

Figura 14: Captura de tela Jogo da memória “cartas” viradas e visíveis.



Fonte: O autor (2023).

4.2.3 Jogo da forca

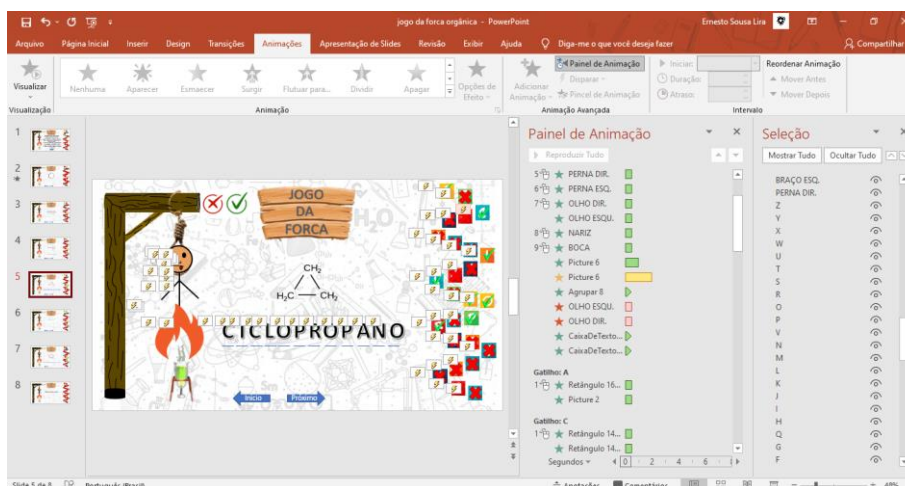
Outro jogo clássico é o jogo da forca, que foi desenvolvido em PowerPoint utilizando como base do jogo a nomenclatura IUPAC da Química orgânica. Com a estrutura ou fórmula molecular dos compostos, foi representado à forca, os aspectos visuais e o título do jogo. No lado direito do *slide* foi colocado o alfabeto e, com auxílio da ferramenta animações, formas e efeitos do programa, foi programado ao clique do mouse na apresentação do jogo, ao acertar a letra da substância ela será visualizada na lacuna referente. Caso a letra não esteja na nomenclatura em questão um “X” irá se sobrepor a letra e, ao clicar no X ao lado esquerdo do *slide*, o “boneco” da forca irá aparecer. O tutorial básico foi criado na tela inicial, possibilitando o teste da funcionalidade envolvendo o título do jogo:

Figura 15: Captura de tela tutorial Jogo da forca.



Fonte: O autor (2023).

Figura 16: Captura de tela painel de animação e seleção Jogo da forca.



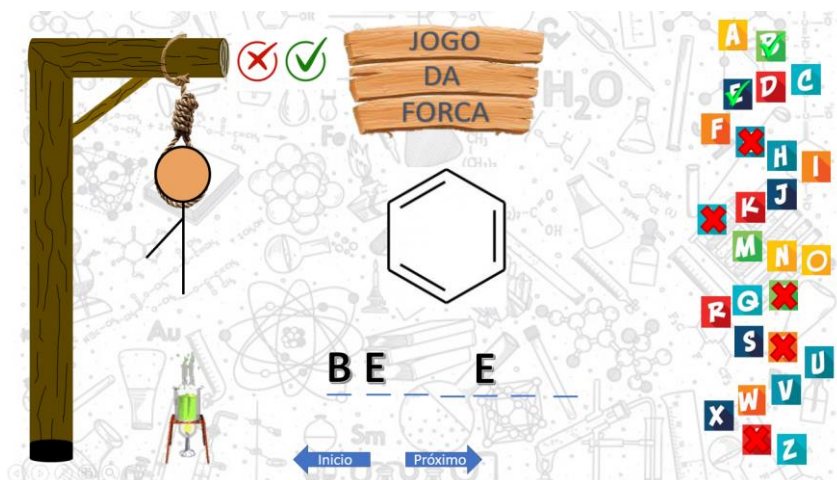
Fonte: O autor (2023).

Figura 17: Colagem desenvolvimento Jogo da força.



Fonte: O autor (2023).

Figura 18: Captura de tela exemplo Jogo da força.



Fonte: O autor (2023).

O arquivo do jogo conta com slide para criação, facilitando a o desenvolvimento de nomes para o jogo. Para isso, faz-se necessário acrescentar a estrutura ou fórmula molecular que deseja, podendo também ser apresentadas dicas e adicionando animações para aparecer conforme o bonequinho é construindo. O slide possui os desenhos gráficos e animações utilizados no jogo.

Figura 19: Captura de tela slide para edição Jogo da força.



Fonte: O autor (2023).

4.2.4 Q-Maker

Foi desenvolvido um jogo de RPG eletrônico com os conteúdos de química, associando a tecnologia à atividade lúdica do jogo. Para avançar e concluir o jogo, a história é composta de fases que envolvem os conhecimentos acadêmicos. Os conteúdos trabalhados e/ou exigidos para conseguir avançar os níveis foram: Atomística (características, representações e semelhanças); Leis ponderais e balanceamento químico; Modelos atômicos (Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr); indicador ácido-base; Ligações químicas (definição e propriedades); organização da Tabela periódica e princípios da radioatividade. Para isso, usou-se como referencial teórico os seguintes livros didáticos para o ensino médio: Peruzzo e Canto, 2012; Usberco e Salvador, 2006.

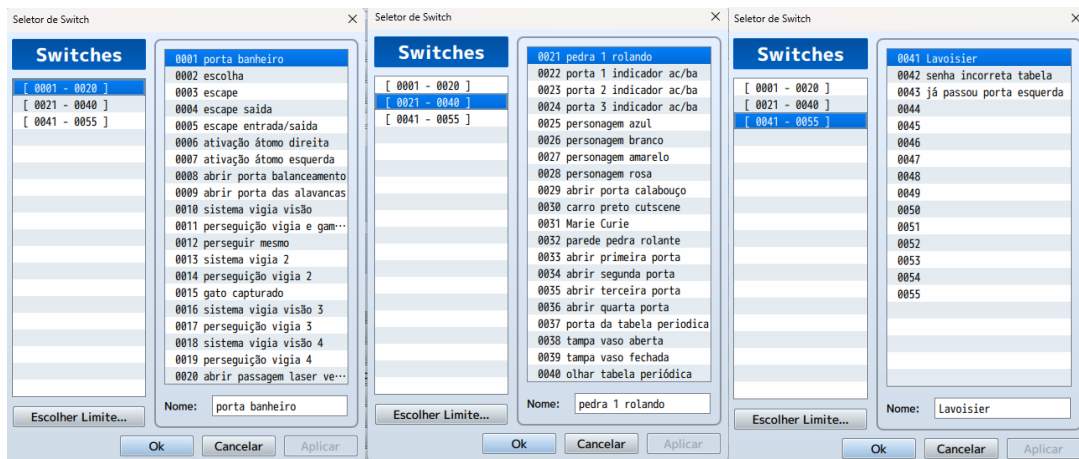
O jogo Q-Maker foi elaborado após um aprendizado recorrente de comunidades sociais a respeito do programa e vídeos dos canais do YouTube como Zona RPG Maker, Drak Tutoriais, Canal Café Gamer e Honrado. Ele foi desenvolvido no estilo RPG com auxílio do *software* de criação de jogos RPG Maker MV, podendo ser jogado também em computadores com configuração mediana, possibilitando um leque maior de pessoas atingidas, englobando não só redes escolares, como também, uso domiciliar. O projeto passou por mudanças constantes tanto no roteiro em si quanto na dinâmica de jogo, portanto, à medida que o tempo avançava e a produção do mesmo era realizada, ocorreram diversas modificações até chegar à versão finalizada.

Para os aspectos gráficos do jogo, utilizou-se como bases os pacotes encontrados no próprio *software*, todas as adaptações e modificações das imagens estão descritas nos resultados, para essas modificações e criação utilizou-se dois programas: “Adobe Photoshop: 24.0.0” com licença teste e o “Pixilart – Make Pixel Art” programa utilizado em aparelho de celular Android, encontrado na Play Store de uso gratuito.

Cada cenário contém música e efeitos sonoros da interação do jogador com o jogo. Todos esses sons utilizados são disponibilizados no próprio *software* utilizado. A descrição do jogo, dinâmicas e cenários estão descritos nos resultados deste presente trabalho.

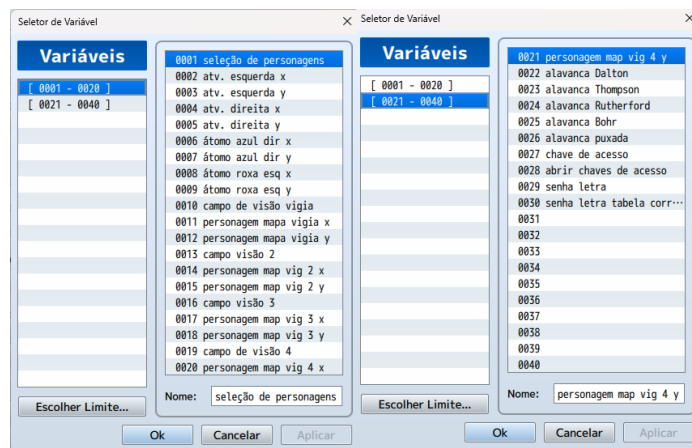
Para o desenvolvimento do Q-Maker foram utilizados alguns elementos encontrados no *software* RPG Maker, como: variáveis, *switches*, condições e coordenadas. Os *switches* são interruptores desenvolvidos com o objetivo de integrar uma situação em outra que, quando interagidos pelo jogador, ativam ou desligam essas ferramentas. Já a variável é o elemento que possibilita a adição, substituição ou eliminação, relacionada a condição de acontecimentos ou não de uma circunstância.

Figura 20: Colagem capturas de tela switches do Q-Maker.



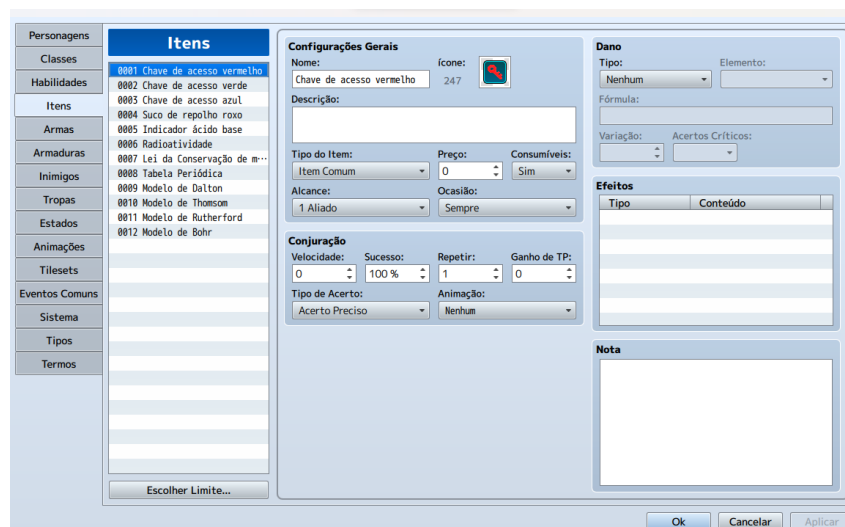
Fonte: O autor (2023).

Figura 21: Colagem capturas de tela variáveis do Q-Maker.



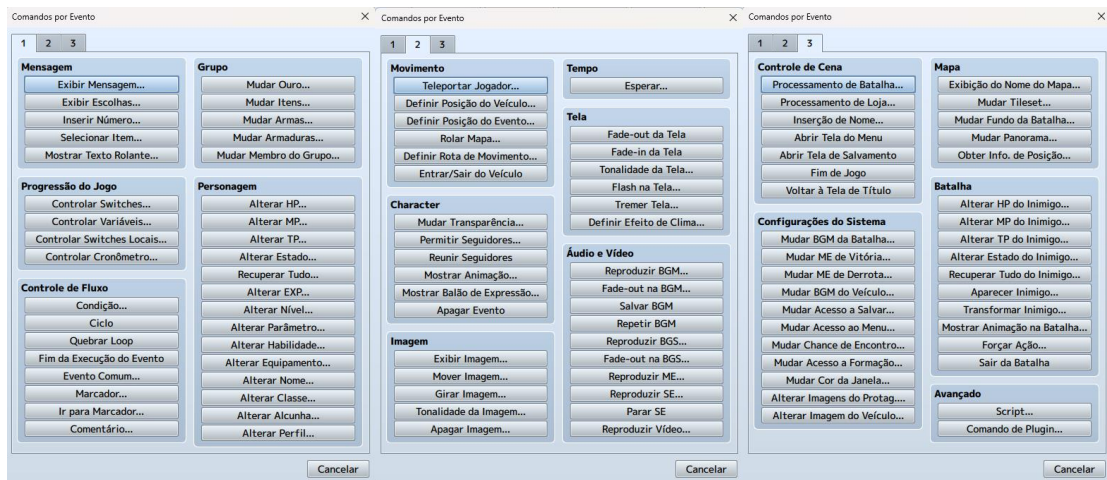
Fonte: O autor (2023).

Figura 22: Captura de tela itens do Q-maker.



Fonte: O autor (2023).

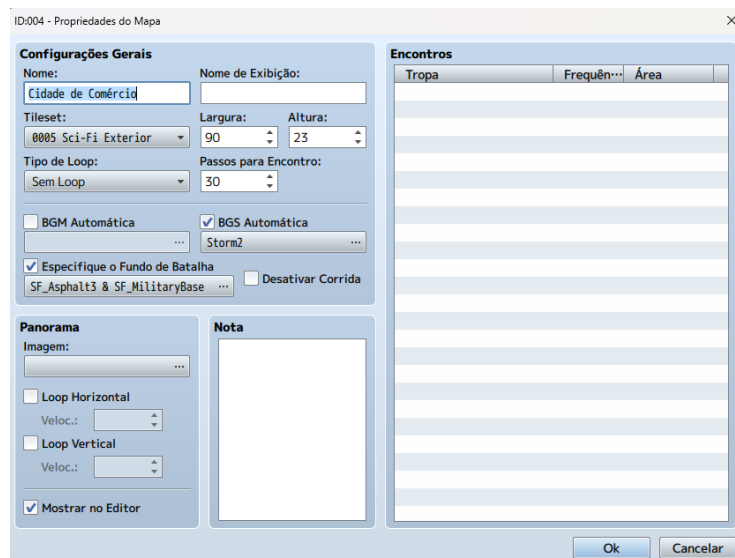
Figura 23: Colagem captura de telas comandos por evento do RPG Maker.



Fonte: O autor (2023).

Ao criar o cenário do mapa, tem-se os *tiles* que são quadrados que representam um gráfico e, ao juntar esses *tiles*, como um quebra cabeça, forma-se o cenário do jogo. Esse conjunto é chamado de *tilesets* e, conforme a configuração do mapa, é possível transformar esse agrupamento em ‘banco de dados’, assim como, seu aspecto visual dos alterando-os com auxílio de ferramenta de edição gráfica e adicionada a pasta do jogo. Essas modificações estão mencionadas na presente dissertação.

Figura 24: Captura de tela propriedades mapa do RPG Maker.



Fonte: O autor (2023).

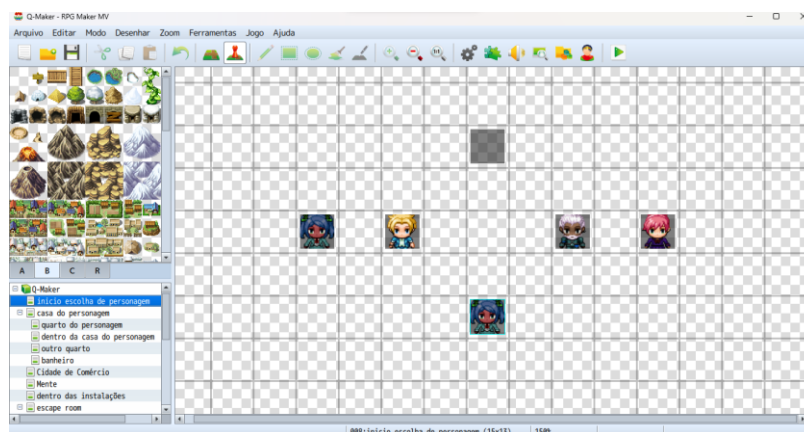
Figura 25: Captura de tela banco de dados do Q-Maker.



Fonte: O autor (2023).

O primeiro mapa gerado no desenvolvimento do jogo Q-Maker foi adicionado eventos que possibilitam a programação inicial do jogo, como visualizado na Figura 26:

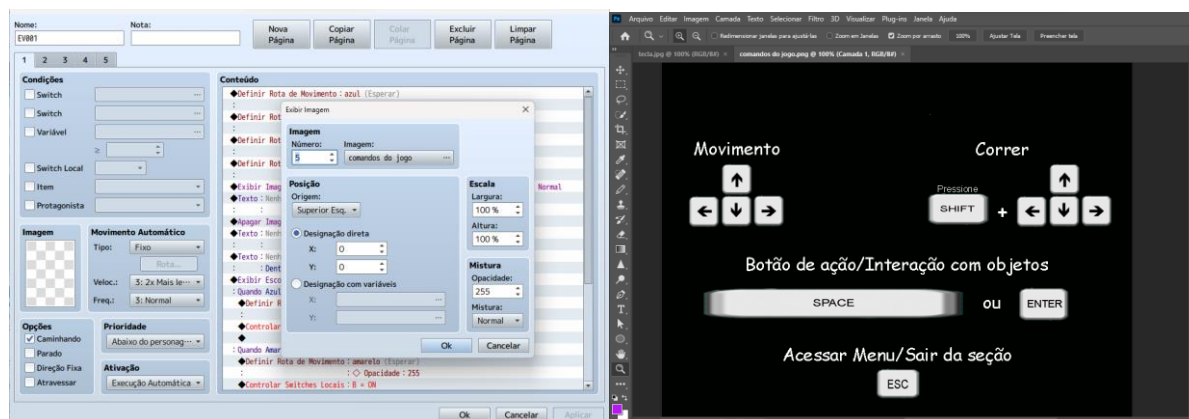
Figura 26: Captura de tela desenvolvedor primeiro mapa.



Fonte: O autor (2023).

Na primeira página, que é acionada assim que o jogo começa, é possível alterar a opacidade dos avatares de acordo com o movimento das setas, o que possibilita uma percepção de não selecionado, caso o avatar não fique com uma coloração forte, ou percepção selecionada, se o avatar estiver com a coloração intensa. Após esse comando inicial, tem-se a exibição da imagem composta pelos comandos do jogo (movimento, correr, botão de ação / interação com objetos e acessar menu / sair da seção). A imagem foi criada com auxílio do programa Photoshop.

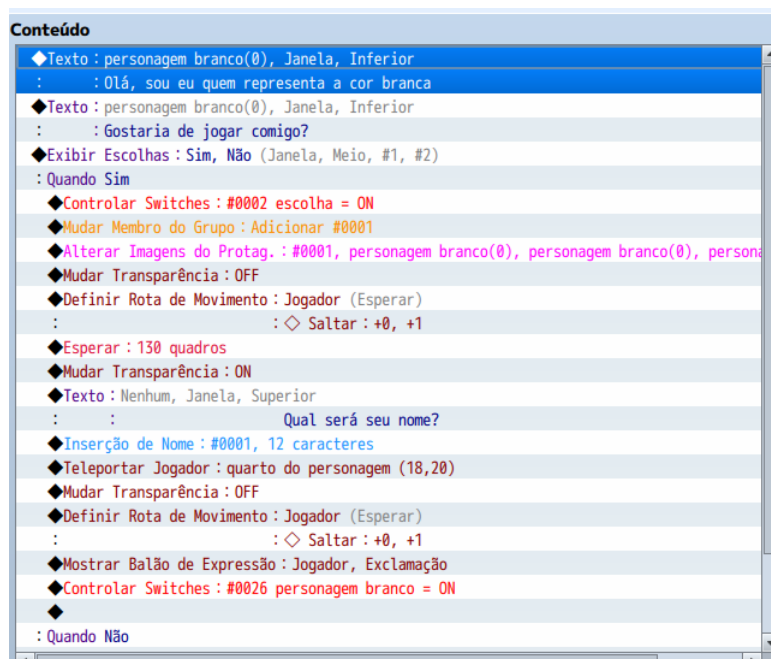
Figura 27: Colagem Capturas de tela exibição de imagem RPG Maker e imagem comandos criado em Photoshop.



Fonte: O autor (2023).

Posteriormente, é verificada a seção de escolha da personagem, a partir dos sistemas de opções fornecido, o jogador poderá escolher seu avatar favorito. Quando é feita a escolha, a opacidade do avatar é alterada e troca da página de comandos ocorre dentro desta seleção:

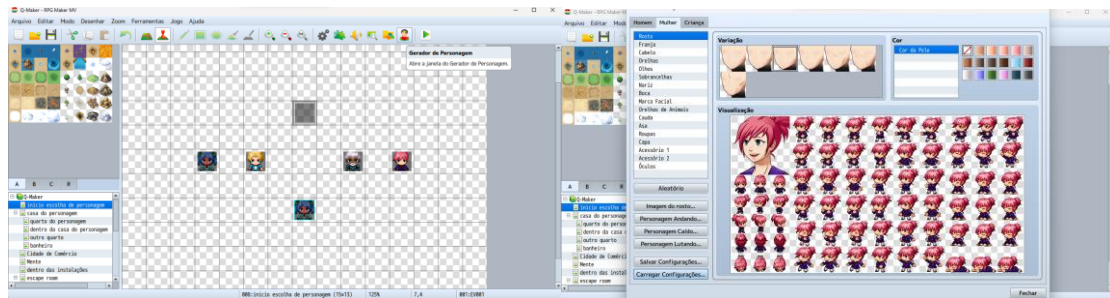
Figura 28: Captura de tela comandos programação seleção de avatar.



Fonte: O autor (2023).

Os avatares e os *NPCs* encontrados no jogo foram desenvolvidos por meio do ‘gerador de personagem’ do *software*, que possibilita uma gama de opções visuais para a caracterização desejada.

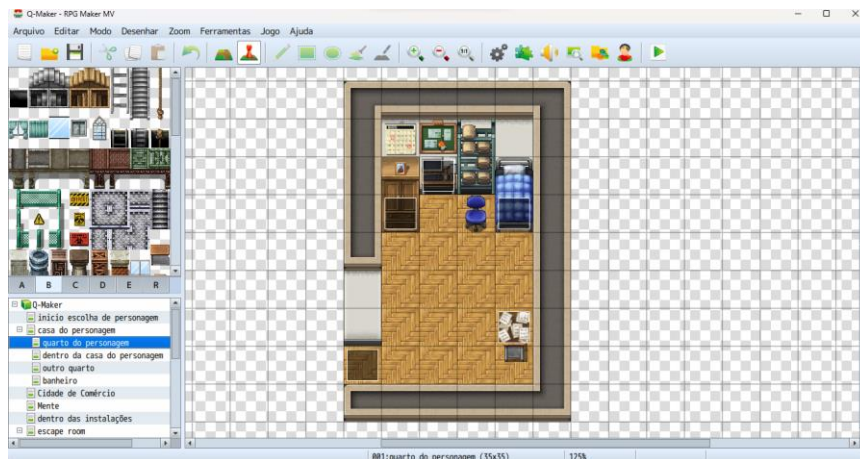
Figura 29: Colagem capturas de tela gerador de personagem.



Fonte: O autor (2023).

Após a seleção da personagem e a inserção do nome, o jogador é direcionado para o primeiro mapa jogável no ambiente quarto. Nesse ambiente, a exibição de mensagem ou sons acontece através da interação do jogador por comando de evento:

Figura 30: Captura de tela desenvolvedor mapa quarto da personagem.



Fonte: O autor (2023).

Ao passar pelo evento de saída do quarto, o jogador é direcionado para o mapa interior da casa da personagem, onde pode-se visualizar três portas: a primeira em direção a outro quarto, a segunda para o banheiro e a terceira para a saída da casa. Os compartimentos observados no mapa são: a área de serviço, a cozinha e a sala.

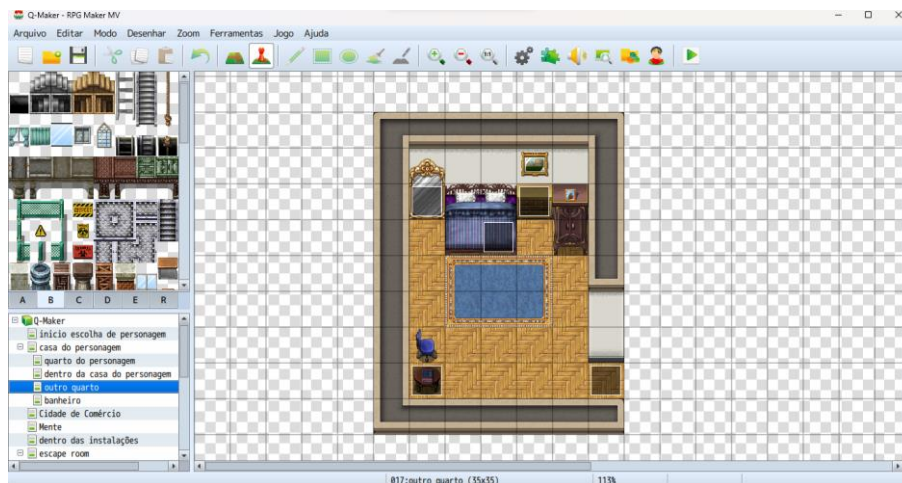
Figura 31: Captura de tela desenvolvedor mapa interior da casa.



Fonte: O autor (2023).

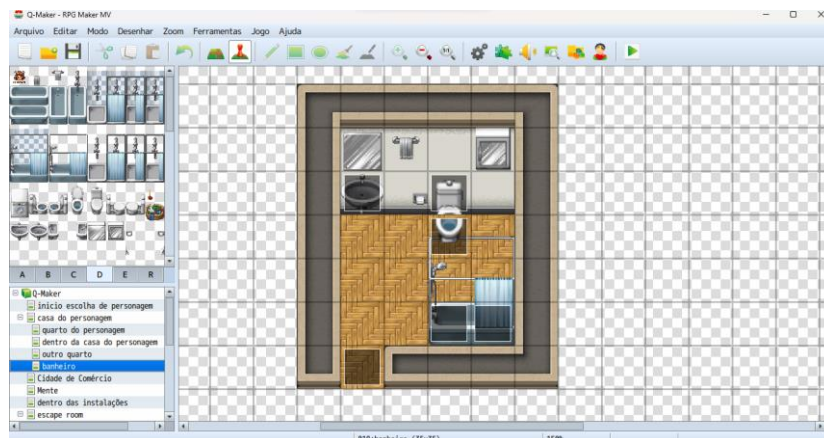
No cenário do quarto ao lado da personagem, assim como o mapa do banheiro tem-se alguns eventos que não interferem na história em si, são elementos e mensagens para a interação com o ambiente e a imersão ao jogo.

Figura 32: Captura de tela desenvolvedor mapa outro quarto.



Fonte: O autor (2023).

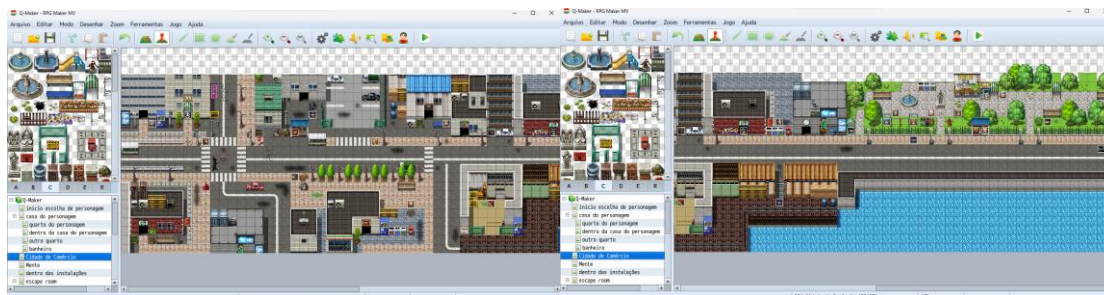
Figura 33: Captura de tela desenvolvedor mapa banheiro.



Fonte: O autor (2023).

O mapa desenvolvido para o cenário da cidade foi realizado vislumbrando um ambiente típico de centro da cidade com aspectos visuais e *NPCs* para agregar realismo, nesse cenário foi programado *cutscene* realizando a sensação de movimento do carro e o clima chuvoso se intensificando até o choque entre os carros e a mudança de mapa.

Figura 34: Captura de tela desenvolvedor mapa cidade.



Fonte: O autor (2023).

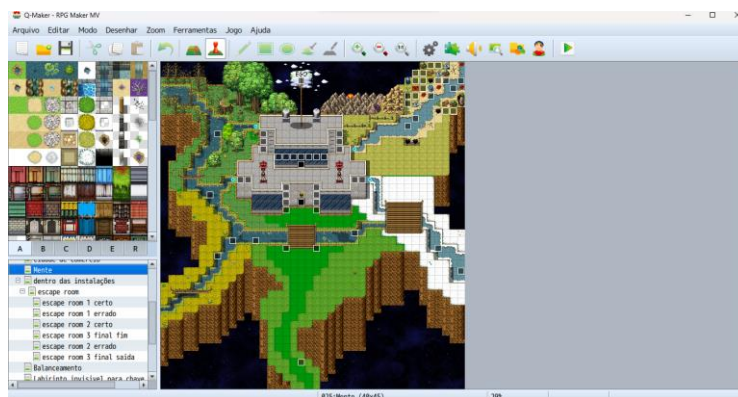
Figura 35: Captura de tela comandos *cutscene* mapa cidade.

| Conteúdo | Conteúdo |
|---|---|
| ◆Definir Efeito de Clima: Chuva, 6, 60 quadros | ◆Reproduzir SE: Thunder9 (55, 80, 0) |
| ◆Reproduzir SE: Thunder9 (90, 80, 0) | ◆Flash na Tela: (255,255,255,204), 60 quadros |
| ◆Definir Efeito de Clima: Tempestade, 9, 60 quadros | ◆Reproduzir SE: Thunder9 (80, 100, 0) |
| ◆Rolar Mapa: Para Esquerda, 90, 5 | ◆Esperar: 140 quadros |
| ◆Reproduzir SE: Thunder9 (90, 80, 0) | ◆Flash na Tela: (255,255,255,170), 60 quadros |
| ◆Definir Rota de Movimento: carro traseira | ◆Reproduzir SE: Thunder9 (100, 120, 0) |
| : : Mover para Esquerda | ◆Esperar: 130 quadros |
| : : Mover para Esquerda | ◆Reproduzir SE: Thunder9 (90, 80, 0) |
| : : Mover para Esquerda | ◆Esperar: 140 quadros |
| : : Mover para Esquerda | ◆Flash na Tela: (255,255,255,230), 60 quadros |
| : : Mover para Esquerda | ◆Reproduzir SE: Thunder9 (65, 150, 0) |
| : : Mover para Esquerda | ◆Esperar: 120 quadros |
| : : Mover para Esquerda | ◆Flash na Tela: (255,255,221,230), 60 quadros |
| : : Mover para Esquerda | ◆Esperar: 15 quadros |
| : : Mover para Esquerda | ◆Tremor Tela: 7, 8, 60 quadros |
| : : Mover para Esquerda | ◆Reproduzir SE: Collapse1 (90, 100, 0) |
| : : Mover para Esquerda | ◆Esperar: 40 quadros |
| : : Mover para Esquerda | ◆Fade-out da Tela |
| : : Mover para Esquerda | ◆Definir Efeito de Clima: Nenhum, 60 quadros |
| : : Mover para Esquerda | ◆Mudar Transparência: OFF |
| : : Mover para Esquerda | ◆Teleportar Jogador: Mente (19,44) |
| : : Mover para Esquerda | ◆Definir Rota de Movimento: Jogador (Esperar) |
| : : Mover para Esquerda | : : Virar para Cima |
| : : Mover para Esquerda | ◆Fade-in da Tela |
| : : Mover para Esquerda | ◆Mostrar Animação: Jogador, Onda Sônica (Esperar) |
| : : Mover para Esquerda | ◆Mostrar Balão de Expressão: Jogador, Pergunta |

Fonte: O autor (2023).

O cenário da mente, foi criado aplicando um *background* em movimento que pode ser encontrado no programa, os *tiles* adicionados formaram quatro ‘rotas’ para representar a comunicação do subconsciente com os pensamentos e emoções.

Figura 36: Captura de tela desenvolvedor mapa mente.



Fonte: O autor (2023).

Para a montagem do cenário referente ao interior da mente foi pensando, inicialmente, um prédio onde possuiria um ‘hall’ de entrada e elementos que possibilitaria essa percepção:

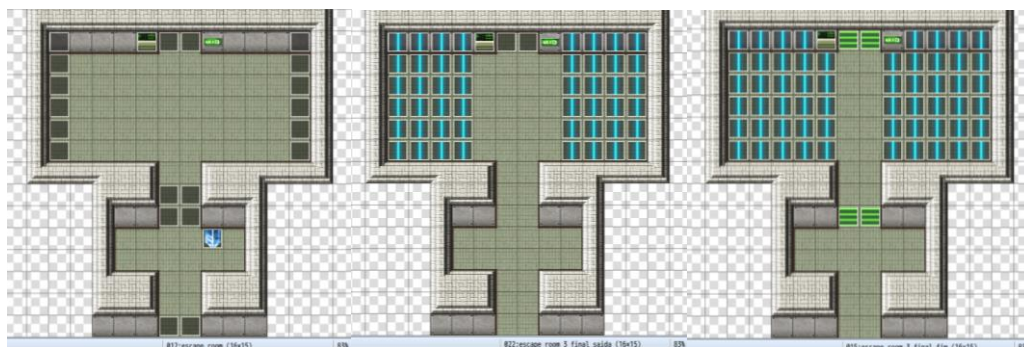
Figura 37: Captura de tela desenvolvedor mapa interior prédio.



Fonte: O autor (2023).

Ao subir a escada do hall de entrada, foi configurada um *cutscene* através dos comandos criados no evento. Ao avançar à porta, o primeiro mapa com o desafio proposto foi formulado, para esse primeiro contato do jogador com os conteúdos químicos, foi definido o conceito envolvendo a estrutura do átomo, o jogador é avaliado quanto ao conhecimento na relação entre as partículas fundamentais: prótons, nêutrons e elétrons; as representações, massas e a formação de íons. Para isso foi realizado três perguntas através da interação com o painel de comando da saída, dependendo da resposta do participante, aparecerá se a resposta está certa ou errada, além do efeito sonoro ser distinto para erro ou acerto e a configuração gráfica do mapa é alterada, levando a percepção de aproximação dos lasers verticais das paredes do cenário.

Figura 38: Colagem capturas de tela desenvolvedor mapa atomística.



Fonte: O autor (2023).

1º Questionamento: O átomo no seu estado fundamental apresenta qual relação entre prótons e elétrons? E apresentado como opções de resposta: $P > E$, $P = E$ e $P < E$.

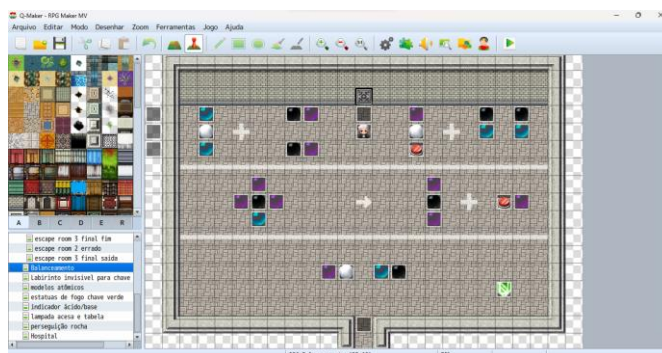
2º Questionamento: A massa atômica pode ser calculada pela expressão: (A = massa; P = Prótons; N = nêutrons; E = elétrons; Z = número atômico), como alternativas: $A=P+N$, $A=Z+E$, $A=P+N+E$, $A=P+E$, $A=Z+E$ e $A=Z+P+N$.

3º Questionamento: Sobre os íons pode-se afirmar que os cátions possuem carga positiva, pois ganham elétrons; já os ânions carga negativa, porque perdem elétrons. A afirmativa está: e apresentada duas opções: Correta e Incorreta.

Em seguida, foi elaborado o mapa envolvendo conceitos de lei da conservação de massas, para isso, foi desenvolvido o primeiro *NPC* representando uma personalidade científica, o Lavoisier, considerado um dos principais nomes da química moderna, nesse cenário foi inserido diálogo entre os avatares sobre as definições sobre a Lei e a sua relação com o balanceamento químico. Nesse momento, o jogador é apresentado ao desafio proposto que envolve a representação de átomos como esferas, essas esferas são representadas como ‘bolas’ de diferentes cores: branco, preto, azul e roxo. Para balancear deve-se mover a ‘bola’ correspondente ao botão vermelho, ao toque da bola correta o botão é acionado e a ‘bola’ fica presa, quando os dois botões vermelhos estiverem acionados a porta de saída é então aberta, caso em algum momento se tenha um movimento onde impossibilita o movimento das ‘bolas’ ou se o jogador quiser retornar para o início do desafio basta interagir com o cristal verde do lado direito.

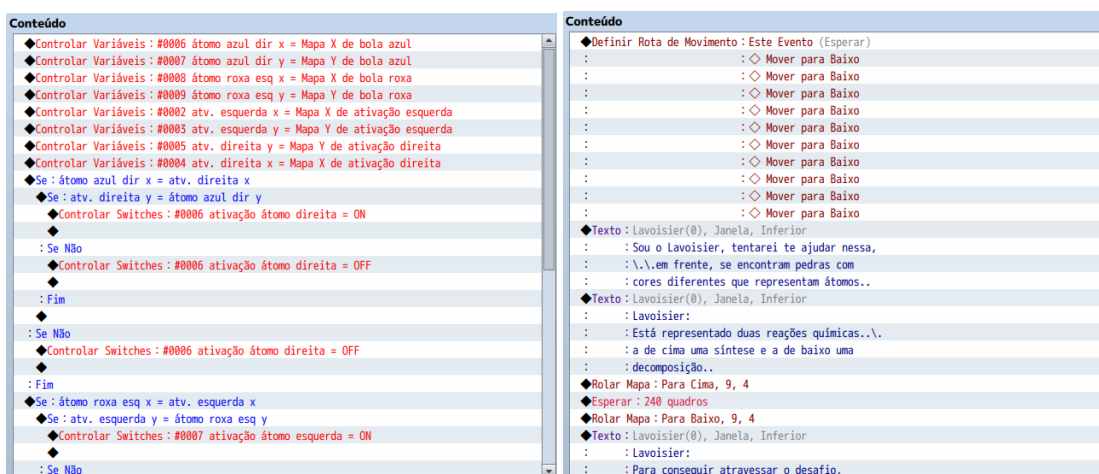
No momento de abertura do portão tem-se o diálogo final entre os avatares, onde são apresentadas reações observadas no cotidiano como a reação entre bicarbonato de sódio e vinagre, as combustões de carbono e da palha de aço e a menção que para comprovação da lei o sistema deve-se encontrar fechado por conta da possibilidade de reação entre os gases da atmosfera ou a formação de gases, o que impossibilitaria tal comprovação de conservação da massa na reação. Ao final o jogador adquire um novo item ao seu acervo.

Figura 39: Captura de tela desenvolvidor mapa balanceamento.



Fonte: O autor (2023).

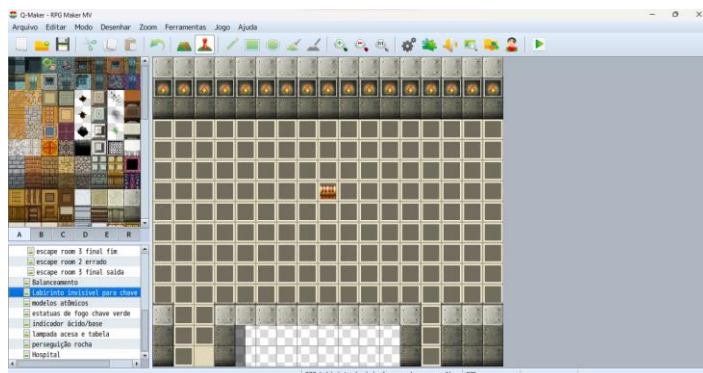
Figura 40: Colagem capturas de tela comandos mapa balanceamento.



Fonte: O autor (2023).

Ao avançar no cenário, foi desenvolvido mapa com princípio lúdico, foi acrescentado a partir de eventos um labirinto invisível, onde o personagem é impossibilitado de avançar em determinados espaços e onde consegue se locomover aparece ‘pegadas’ para traçar o caminho onde o jogador esteve, onde pode percorrer. Ao centro desse cenário tem-se o primeiro baú, de cor vermelha por onde o jogador adquire como item a chave de acesso vermelha.

Figura 41: Captura de tela desenvolvedor mapa labirinto invisível.



Fonte: O autor (2023).

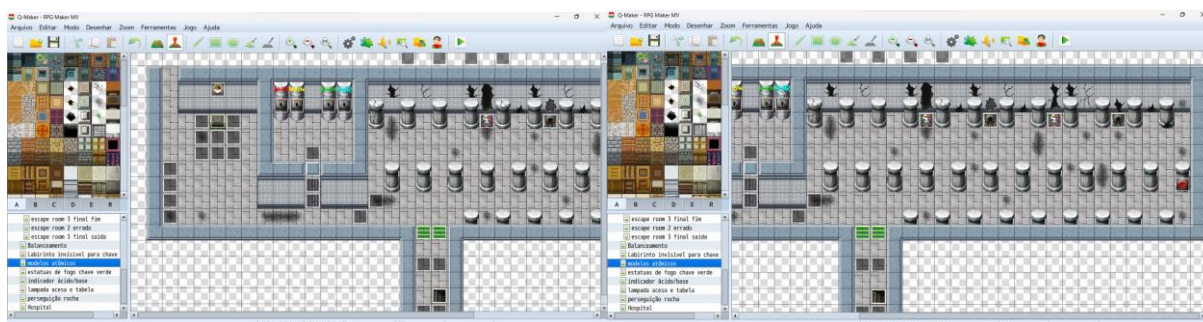
Ao concluir o mapa do labirinto invisível o jogador é direcionado para o mapa que relaciona a evolução dos modelos atômicos. O mapa conta com imagem de ‘enigma’ no seu início:

Figura 42: Captura de tela enigma desenvolvido em Adobe Photoshop.



Fonte: O autor (2023).

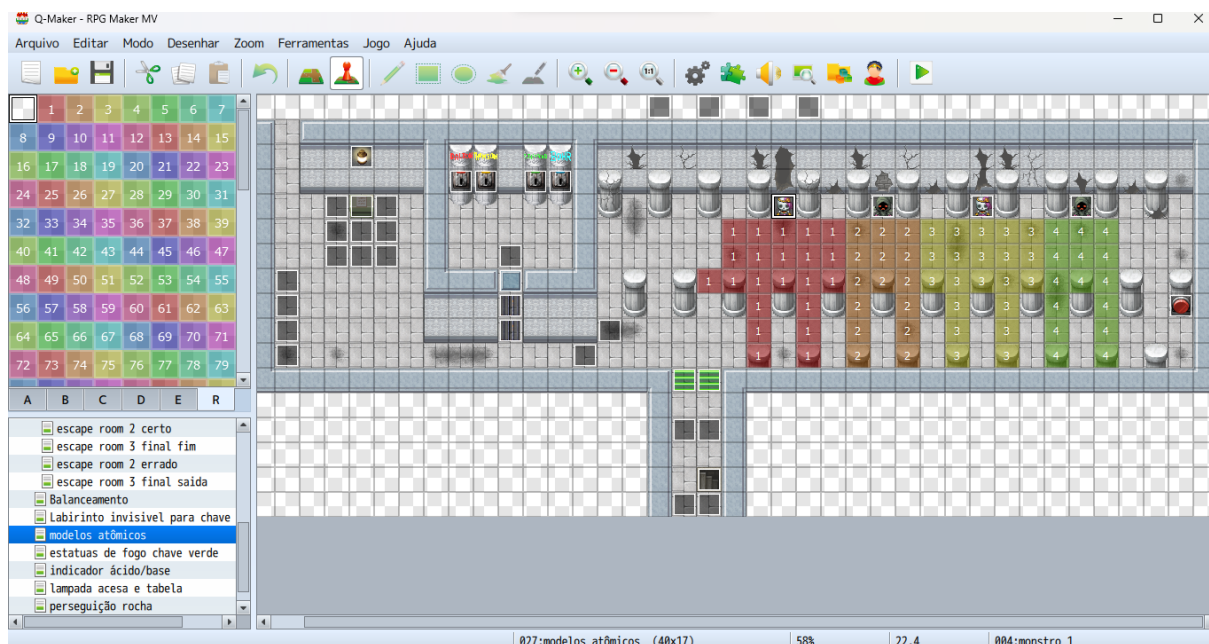
Figura 43: Colagem capturas de tela desenvolvedor mapa modelos atômicos.



Fonte: O autor (2023).

Ao se deparar com o enigma o jogador é apresentado como os modelos atômicos são conhecidos em sua representação. Ao avançar, o jogador encontra com seus ‘pesadelos’ criados com programação para virarem em fração de tempo determinado para frente e para trás, foi desenvolvido rotação da câmera do jogador para poder visualizar todo o cenário e entender a jogabilidade desejada, quando o jogador está em parte do terreno, se o ‘pesadelo’ estiver de frente, ou seja, o jogador é ‘visto’, o mapa é então reiniciado.

Figura 44: Captura de tela desenvolvedor terreno mapa modelos atômicos.



Fonte: O autor (2023).

No fim do mapa, foi adicionado o botão que aciona, por eventos, a porta onde, no interior, estão localizadas as alavancas com os nomes dos cientistas que propuseram os principais modelos atômicos estudados no Ensino médio em ordem cronológica: Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr. As alavancas com os nomes foram formuladas para, a partir da sequência dos modelos, aparecerem no enigma inicial e, para a percepção do jogador sobre essa ação, foram acrescentados textos no qual o avatar da personagem fala sobre o que poderia ser realizado para avançar no processo. A sequência, relacionando com a ordem que aparecem no enigma é: Rutherford (Sistema Solar), Dalton (Forma esférica), Thomson (Pudim) e Bohr (Camadas). Correlacionando o Modelo apresentado por Dalton como o átomo sendo a menor parte da matéria, com forma esférica, maciça e indivisível; Thomson com a estrutura atômica formada pela descoberta de partículas menores: os elétrons de carga negativa situados numa parte do átomo que possui carga positiva, como um pudim de passas ou ameixa; Rutherford com o átomo possuindo o núcleo, presente os prótons e eletrosfera, onde se encontram os elétrons que se assemelhava ao sistema planetário e o Bohr que acrescentou a concepção de camadas com energias definidas, os elétrons ao absorver energia e retornando a camada de origem emitem essa energia na forma de radiação eletromagnética (Luz, cor distinta). Acionando a sequência correta das alavancas a passagem obstruída por *laser* verde é retirada e os *NPC's* desenvolvidos como representação dos cientistas do cenário surgem e possibilita o jogador visualizar os conceitos teóricos e principais características dos quatro modelos apresentados, adquirindo novos itens ao seu acervo.

No trajeto formulado foi criada uma espécie de alcapão onde, a partir de efeitos sonoros e gráficos programados, o jogador é direcionado para o mapa majoritariamente lúdico, onde é possível encontrar o segundo baú verde que o possibilita adquirir como item a chave de acesso verde. Nesse cenário, foi programado ‘bolas de fogo’ que o jogador precisa desviar para chegar até o baú e depois sair do mapa. Foi acrescentado também ao cenário ‘rios’ com ‘lava’ os quais o jogador poderá saltá-los, a programação foi realizada a partir de condições, como a direção na qual a personagem irá percorrer no cenário.

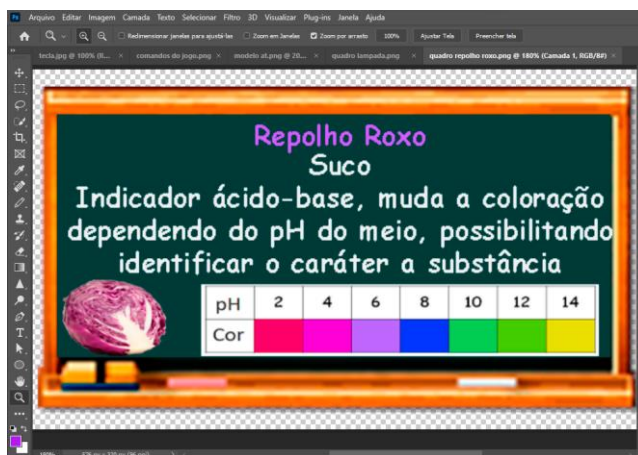
Figura 45: Captura de tela desenvolvedor mapa estátuas de fogo.



Fonte: O autor (2023).

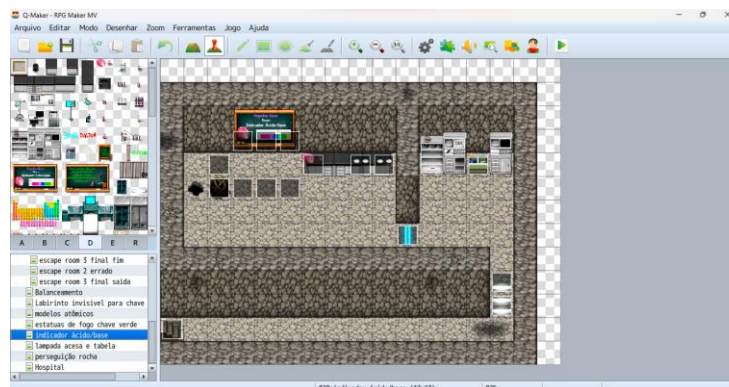
Ao final das estátuas de fogo, o jogador terá mais um mapa em que seus conhecimentos químicos serão testados, sobre o uso de indicador ácido-base, mais especificamente o repolho roxo. O jogador encontrará quatro soluções e, ao adquirir o item ‘suco de repolho roxo’, poderá adicioná-las e observar a variação de coloração. Para auxiliar na identificação das possíveis soluções, foi elaborada imagem, a partir de *Tiles* do *software*, e adicionado elementos textuais e visuais para melhor entendimento. O jogador poderá associar a cor obtida que o indicador apresenta em determinadas faixas de pH, os *tiles* foram desenvolvidos no Pixilart e adicionados ao jogo na ordem: azul, amarelo, vermelho e roxo.

Figura 46: Captura de tela quadro repolho roxo desenvolvido em Adobe Photoshop.



Fonte: O autor (2023).

Figura 47: Captura de tela desenvolvedor mapa indicadores ácido-base.



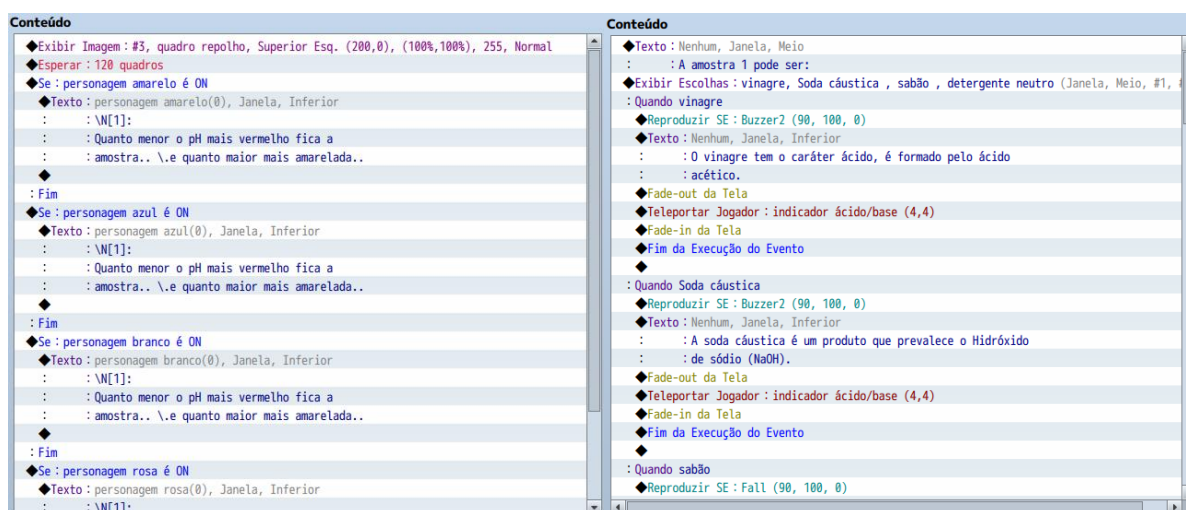
Fonte: O autor (2023).

No painel de controle criado será apresentado ao jogador que ele identifique o que poderiam ser essas soluções.

A amostra 1 pode ser: surgindo como opções: vinagre, Soda Cáustica, sabão e detergente neutro. A primeira amostra adquire a coloração azul, sendo esperado que o jogador associe a uma substância que possua o caráter básico associando a cor com o indicador. Ao acertar a opção aparecerá a mensagem: muito bem! o sabão é um produto que possui caráter básico. Caso erre a opção, aparecerá mensagem indicando o caráter da substância ou o nome, exemplo: O vinagre tem o caráter ácido, é formado pelo ácido acético; A soda cáustica é um produto que prevalece o Hidróxido de sódio (NaOH); O detergente neutro é aquele que possui o pH próximo de 7.

Posteriormente irá aparecer sobre a amostra dois e três, sendo a amostra 4 a solução restante. Associando as soluções após a adição do suco de repolho com as possíveis substâncias: azul (sabão), amarelo (soda cáustica), vermelho (vinagre) e roxo (detergente neutro). A cada acerto a obstrução da passagem é desmembrada e após, o fim da identificação das amostras a passagem estará disponível direcionando o jogador para o mapa de modelos atômicos possibilitando a personagem de avançar o mapa.

Figura 48: Colagem capturas de tela programação mapa indicador ácido-base.



Fonte: O autor (2023).

No cenário que envolve conceitos de ligações químicas e funções inorgânicas para conseguir avançar, foi desenvolvido imagem a partir de *Tiles* do *software* e adicionado elementos textuais e visuais para melhor entendimento sobre a proposta de resolução que envolve as propriedades e características das substâncias, para avançar foram dispostos no cenário quatro bancadas com representação de amostra com lâmpada, separando-os por portões e grades, com a interação do jogador com a bancada é realizada a pergunta e caso acerte o portão à frente será aberto.

Figura 49: Captura de tela quadro propriedade condução de corrente elétrica desenvolvido em Adobe Photoshop.



Fonte: O autor (2023).

Na primeira bancada: Como poderia acender a lâmpada?

Apresentando como opções: Sal; açúcar; sal com água ou açúcar com água.

A cada opção selecionada possui uma mensagem, como por exemplo, para o sal:

O sal é uma substância iônica, na fase sólida não consegue conduzir corrente elétrica, pois os seus íons formam um retículo cristalino e não se encontram dissociados.

Ao selecionar a opção esperada, que é o sal com água, a seguinte mensagem aparecerá e em seguida, o primeiro portão se abre:

O sal em água sofre dissociação, os íons presentes da ligação iônica do sal são dissociados, podendo conduzir corrente elétrica.

Na segunda bancada temos a pergunta: Qual acenderá a lâmpada com maior intensidade?

Surgindo como opções: água; ácido muriático; vinagre ou refrigerante.

Para cada opção selecionada aparecerá como mensagem informação a respeito da substância correspondente.

Por exemplo: Com água: O sistema formado pela água pura não apresenta íons, o que impossibilita a condução de corrente elétrica.

Com ácido muriático, que é a resposta esperada: “ácido muriático é o ácido Clorídrico comercial. Sendo um ácido considerado forte, acenderá mais intensamente a lâmpada.”

Durante o jogo são apresentados nomes comerciais e usuais, assim como, a nomenclatura oficial, para que o participante contextualize e se interesse por buscar mais informações incentivando a aprendizagem.

A terceira bancada: “Se compararmos as bases inorgânicas, podemos classificar em fortes e fracas, conforme a dissociação dos íons, quanto mais dissociada mais forte. As bases fortes são formadas por:”

Como opções: Metais alcalinos; Metais alcalinos-terrosos; Metais de transição ou Ametais.

Possibilitando selecionar duas opções como corretas, surgindo como mensagem:

As bases formadas por Hidroxilas (OH^-) junto com metais alcalinos ou metais alcalinos-terrosos são consideradas fortes, com exceção do Mg.

E por fim, na quarta bancada: Qual o tipo de ligação química que pode ser condutora de eletricidade tanto no estado sólido quanto no estado aquoso?

Como alternativas: Metálica, iônica ou covalente.

Apresentando as seguintes mensagens ao selecionar as alternativas, respectivamente:

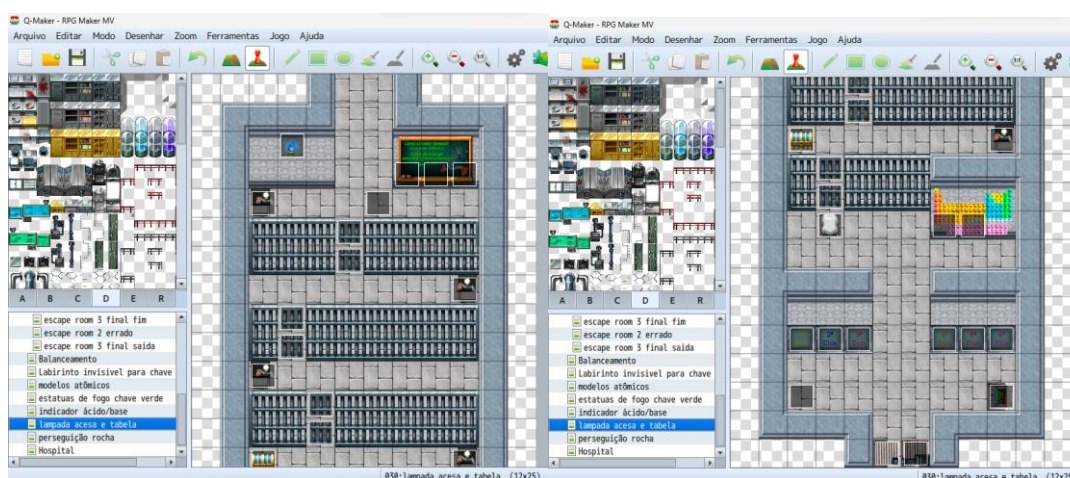
A ligação metálica possui os elétrons da camada de valência deslocalizados, rodeando a carga positiva dos cátions dos metais, no "mar de elétrons" sendo capazes de conduzir corrente em ambos os estados.

As substâncias iônicas só conseguem conduzir corrente quando se encontram fundidos ou aquosos, porque quando estão no estado sólido os íons estão "presos" na estrutura cristalina da substância.

As substâncias covalentes não conseguem conduzir corrente elétrica, pois não possuem íons para tal. Com exceção dos ácidos que sofrem ionização.

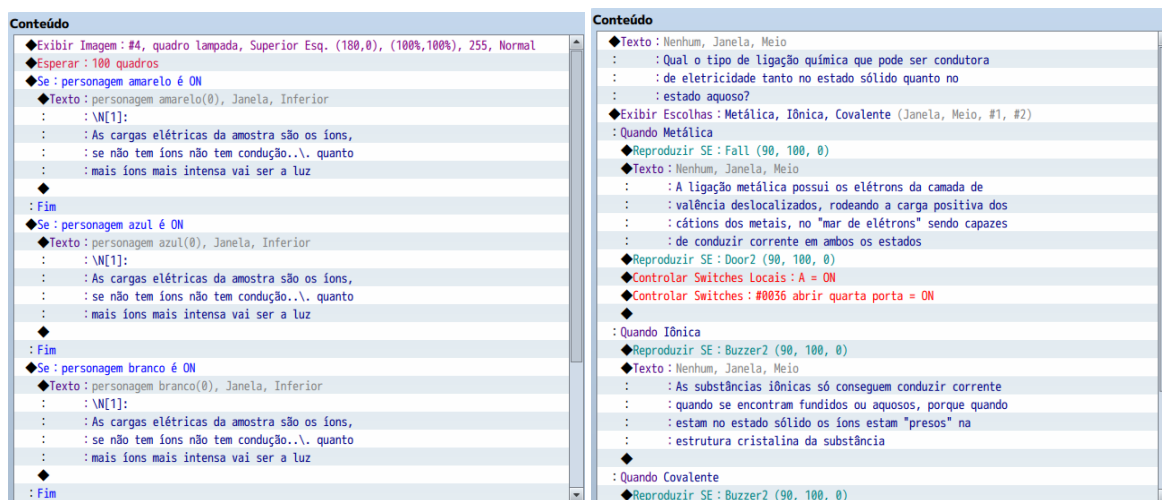
No espaço delimitado da quarta bancada se encontra o terceiro baú azul que se adquire como item a chave de acesso azul.

Figura 50: Colagem capturas de tela desenvolvedor mapa ligações e tabela periódica.



Fonte: O autor (2023).

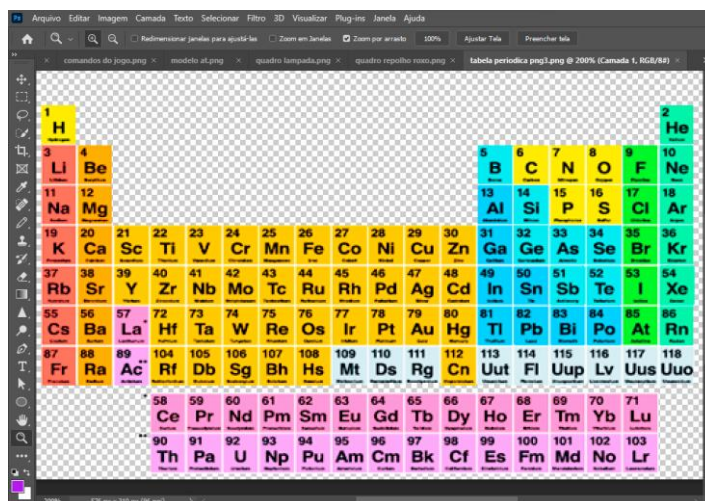
Figura 51: Colagem capturas de tela programação mapa ligações e tabela periódica.



Fonte: O autor (2023).

O jogador encontrará na passagem da porta final um *NPC*, no qual representa o Dmitri Mendeleev precursor da tabela periódica, foi desenvolvido programação entre os avatares e uma breve *cutscene* onde será apresentado o modelo atual da tabela periódica, imagem adaptada para o jogo.

Figura 52: Captura de tela tabela periódica adaptada em Adobe Photoshop.



Fonte: O autor (2023).

A apresentação da tabela periódica se torna obrigatória para conseguir resolver o próximo desafio, aparecendo no decorrer necessário e também podendo ser consultando já que envolve a organização e as propriedades dos elementos químicos. Para isso, foi disposto uma área com seis dicas, graficamente modificadas no Photoshop para inserção no jogo, as dicas são:

Primeira dica: A primeira letra representa o Símbolo do elemento que possui 3 elétrons na Camada de Valência, ele dá nome a sua família na tabela periódica.

Segunda dica: A segunda letra da senha representa o Calcogênio do segundo período da tabela periódica.

Terceira dica: A terceira e quarta letra é o símbolo representado do metal alcalino terroso que se localiza no 7º período.

Quarta dica: A quinta e a sexta letra é o símbolo representado do elemento que possui 3 elétrons no seu estado fundamental.

Quinta dica: As letras seguintes são o símbolo que representa o elemento Gálio.

Sexta dica: Por fim, as últimas letras é o símbolo do gás nobre localizado no terceiro período da tabela periódica.

Essas dicas serão necessárias para digitar a senha para liberar a saída do cenário, a ideia em volta desse desafio se encontra na formulação de uma senha que pudesse ser relacionada a alguma palavra, o roteiro inicial faria parte de um sistema onde o disjuntor estaria desligado e para ligar deveria acessar a senha, no jogo final foi adicionado essa mesma senha, que é: BORaLiGaAr

Para a realização dos comandos para gerar esse a liberação da porta por senha foi utilizado *script*, caso a primeira tentativa esteja errada aparecerá a tabela periódica com os nomes das famílias para auxiliar na busca da senha.

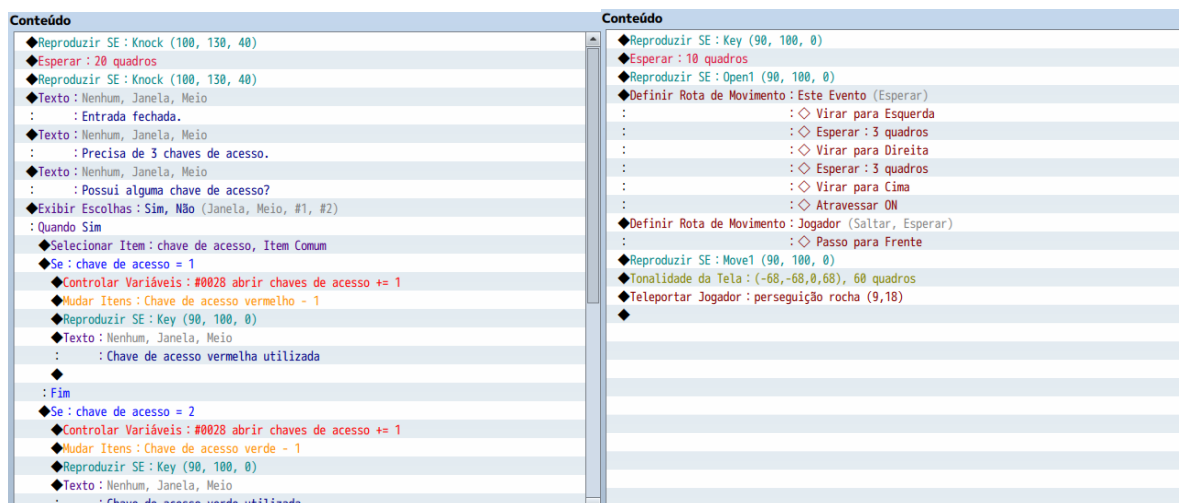
Figura 53: Captura de tela programação do evento senha mapa ligações e tabela periódica.



Fonte: O autor (2023).

Ao apresentar a senha correta e assim liberar a passagem, o jogador é redirecionado para o mapa do hall de entrada onde o jogador poderá utilizar as três chaves obtidas no processo, através dos itens do acervo obtido.

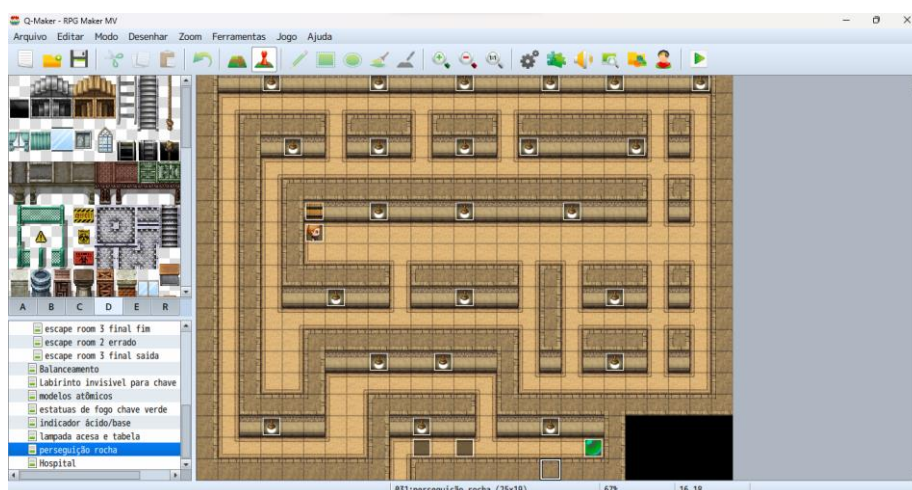
Figura 54: Colagem capturas de tela programação evento portão três chaves.



Fonte: O autor (2023).

Ao adentrar o portão, temos agora, o mapa que envolve a apresentação de noções sobre radioatividade, nesse mapa foi desenvolvido NPC da Marie Curie, uma das pioneiras nos estudos envolvendo a radioatividade. Nesse cenário, numa apresentação mais lúdica é a ‘fuga’ de uma pedra rolante que é acionada ao passar no evento criado na passagem, em testes, a velocidade dessa pedra foi reduzida para facilitar o progresso, caso a velocidade se mantivesse elevada seria necessário a utilização de ‘correr’ no jogo, o que poderia ser um empecilho para continuarem no jogo. Ao encontrar com a Marie Curie a tela do jogo é escurecida e a pedra rolante desaparece, o diálogo que se segue entre os avatares é explicitado que a pedra rolante era composta de Frâncio, um elemento radioativo, e apresentado algumas informações a respeito das emissões alfa, beta e gama. E também é relacionado as semelhanças atômicas: isótopos, isóbaros, isótonos e isoeletrônicos. Após o diálogo o jogador adquire mais um item para o acervo.

Figura 55: Captura de tela desenvolvedor mapa radioatividade.



Fonte: O autor (2023).

Ao sair do mapa sobre radioatividade, o jogador é redirecionado para o cenário da mente, só que agora no segundo andar do prédio, nessa posição é possível acessar o ‘EGO’ e concluir o jogo, para finalizar foi desenvolvida a *cutscene* final onde a personagem acorda no hospital.

Figura 56: Captura de tela desenvolvedor mapa hospital.



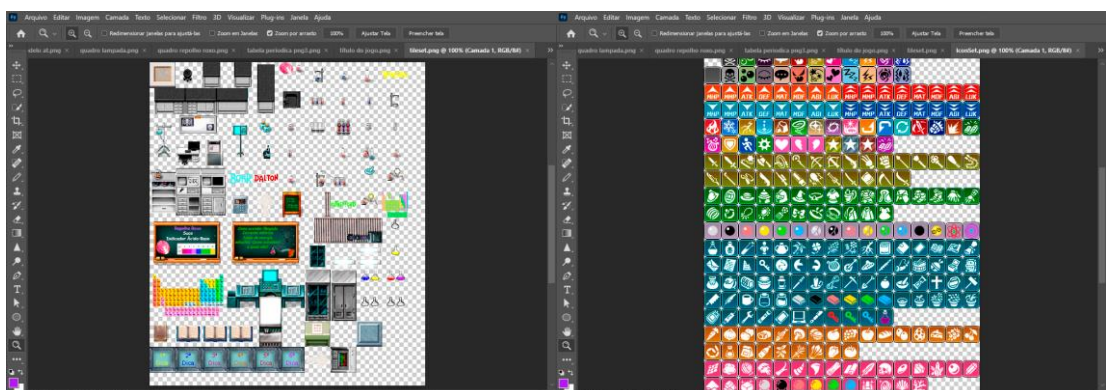
Fonte: O autor (2023).

Figura 57: Captura de tela imagem título criada em Adobe Photoshop.



Fonte: O autor (2023).

Figura 58: Colagem capturas de tela tilesets e ícones adaptados em Adobe Photoshop.



Fonte: O autor (2023).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Acesso a coletânea de Jogos

A coletânea de jogos que envolve o Q-maker, Quimicaleta, jogo da força e jogo da memória encontra-se disponível para download, que pode ser acessado pelo link:

<https://sites.google.com/view/coletaneadejogos/p%C3%A1gina-inicial>

O site foi criado na ferramenta gratuita ‘google sites’. Para o tutorial de instalação, foi realizado a captura de tela dos processos de instalação dos jogos, modificando-os através do programa Photoshop com elementos textuais e gráficos para esse fim. Os jogos encontram-se salvos em conta google, pela ferramenta google drive. O passo a passo do tutorial em imagens foi criado e adicionado no ‘carrossel de imagens’ na edição do site que atua como galeria de imagens na sua visualização. O site conta com três *hiperlinks*, que direcionam ao ser acessado para:

- Link de download do Q-Maker

<https://drive.google.com/file/d/1OT3EMz4LksaDIKlh9RpalelTuJo7B5ra/view>

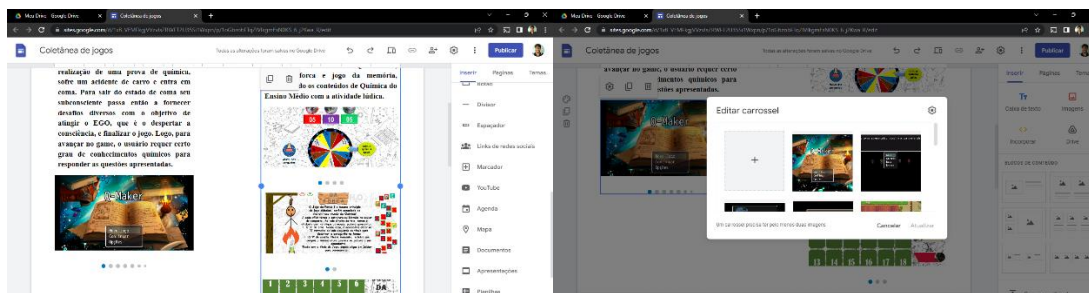
- Link de download dos Jogos em PowerPoint (Quimicaleta, jogo da força e da memória):

<https://drive.google.com/file/d/1FFjLYEIMPZDiu37s82wDw8FnacelsQY0/view>

- Link para o formulário de pesquisa da coletânea de jogos:

<https://forms.gle/EbKs2sBCS7iU77fq6>

Figura 59: Colagem capturas de tela editor ‘google sites’.



Fonte: O autor (2023).

A página inicial do site, pode ser visualizada a seguir:

Figura 60: Captura de tela página inicial do site.



Fonte: O autor (2023).

Ao rolar a página inicial para baixo encontra-se a seção destinada aos tutoriais de instalação, onde será visualizada a galeria de fotos referente ao ‘passo a passo’ sobre baixar e instalar os jogos para uso. Ao final da página inicial encontra-se o formulário realizado em ‘google forms’ de pesquisa envolvendo a coletânea de jogos e o e-mail para contato:

Figura 61: Captura de tela final página inicial do site.



Fonte: O autor (2023).

No site onde o jogo está disponível, ao navegar no menu no canto superior direito da página, pode-se acessar algumas informações: História, Equipe e Perguntas frequentes, assim como a lupa para pesquisa no site.

- Em História é apresentado um panorama geral sobre a motivação do projeto e um resumo sobre a coletânea dos jogos.
- Em Equipe é apresentado o nome do autor e orientador.
- Perguntas frequentes é o espaço reservado a perguntas que podem surgir, que poderá ser atualizado constantemente a partir da análise do formulário de pesquisa.

O site foi concluído e disponibilizado na segunda quinzena do mês de julho do presente ano, por meio de grupos sociais das turmas do Ensino médio regular do Centro Educacional Manuel Pereira, os quais o autor trabalha no presente ano, que são: 1º ano Itinerário Formativo, na rota de exatas da disciplina de Transformações químicas, 2º ano Itinerário Formativo, na rota de exatas da disciplina Para além da regra de três e para o 3º ano Ensino Médio, além desse público alvo, o site foi disponibilizado para integrantes de uma comunidade de RPG Maker e voluntários, possibilitando a quem acessar contribuir para a coleta de dados da pesquisa.

Cabe ressaltar que para jogar os jogos da coletânea, o indivíduo precisa acessar e instalar pelo computador, o que reduz o quantitativo possível de participantes. O jogo Q-maker desenvolvido, apesar do software RPG Maker MV possibilitar a exportar para aparelhos de celular, as configurações e a disponibilização não supririam o tempo necessário para tal ação.

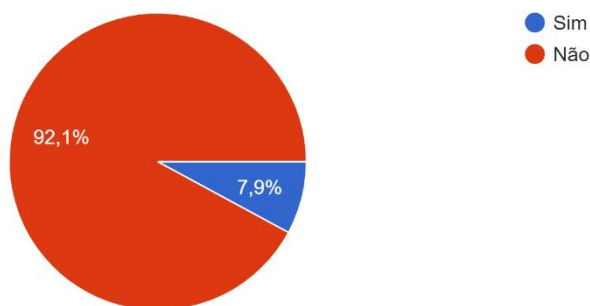
5.2 Avaliação da coletânea de jogos

A pesquisa formulada em Google Forms referente a coletânea de jogos foi realizada de maneira voluntária para analisar a receptividade de quem acessa e testa os jogos, até o presente momento. O formulário conta com 38 respostas sendo inicialmente a caracterização do público da amostra, com a definição da porcentagem dos que atuam como profissionais da educação, sobre isso temos 92,1% dos que não trabalham com educação em detrimento aos 7,9% que trabalham, como mostra a Figura 62 do gráfico obtido:

Figura 62: Gráfico primeira questão respondida pelos participantes da coletânea.

Você trabalha com educação?

38 respostas



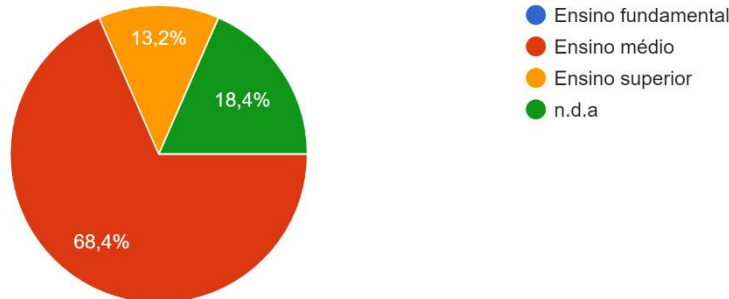
Fonte: O autor (2023).

Num segundo momento é abrangida a noção de estudante do participante da pesquisa e em que grau de ensino está situado, como a divulgação ocorreu em maior proporção entre os estudantes, pode-se observar que a totalidade de 68,4% representa os participantes oriundos do ensino médio, 13,2% do ensino superior e 18,4% não estão atualmente em nenhuma rede de ensino, observado no gráfico da Figura 63:

Figura 63: Gráfico segunda questão respondida pelos participantes da coletânea.

Você é estudante do

38 respostas



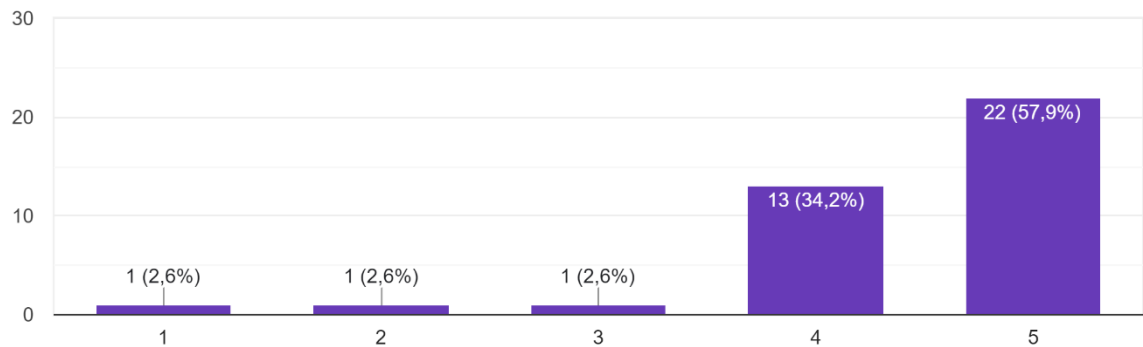
Fonte: O autor (2023).

As demais marcações do questionário foram apresentadas em escala diferencial semântica, ou seja, escalas onde o item é avaliado em dois extremos opostos, sendo amplamente utilizado em avaliações de satisfação ao cliente, foi escolhendo uma variação de cinco pontos, a primeira questão envolvendo essa escala é: Você gosta de jogos eletrônicos? Foram marcados todos os pontos dos extremos de pouco a muito, podendo observar a tendência de eletrônica com 35 respostas tendendo a ‘muito’, como mostra o resultado a seguir:

Figura 64: Gráfico terceira questão respondida pelos participantes da coletânea.

Você gosta de jogos eletrônicos?

38 respostas



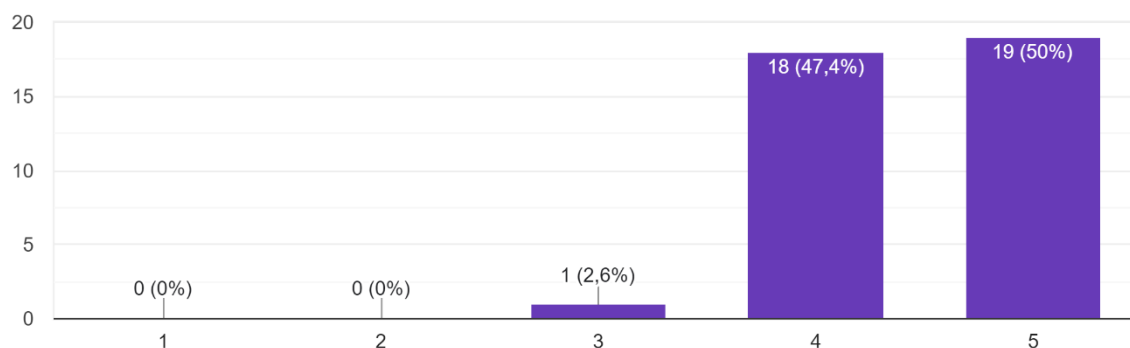
Fonte: O autor (2023).

Todos os participantes marcaram que a experiência com relação aos jogos desenvolvidos foi agradável, como mostra pelo resultado obtido através da escala entre desagradável e agradável:

Figura 65: Gráfico quarta questão respondida pelos participantes da coletânea.

Como foi a sua experiência com os jogos desenvolvidos?

38 respostas



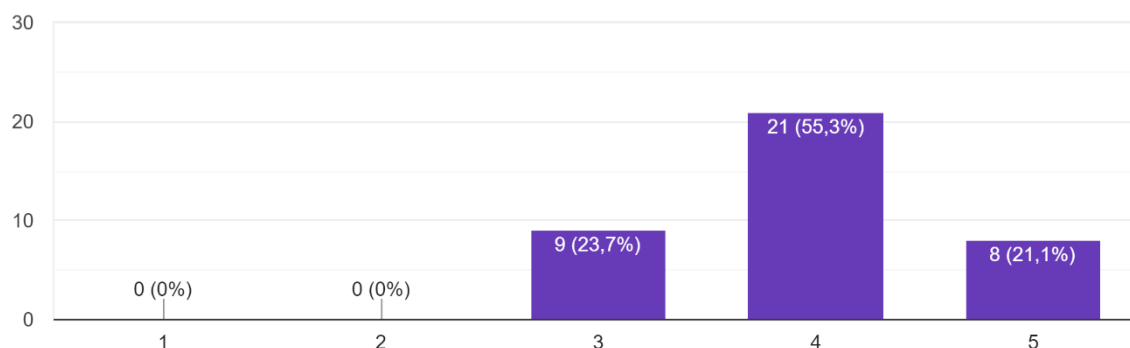
Fonte: O autor (2023).

Ao serem questionados sobre sua motivação em estudar os conteúdos trabalhados, a maioria dos participantes demonstraram estar motivados (76,4%), alguns com maior grau e o restante se manteve indiferente (23,7%), como mostra:

Figura 66: Gráfico quinta questão respondida pelos participantes da coletânea.

Você se sentiu motivado a estudar os conteúdos trabalhados?

38 respostas



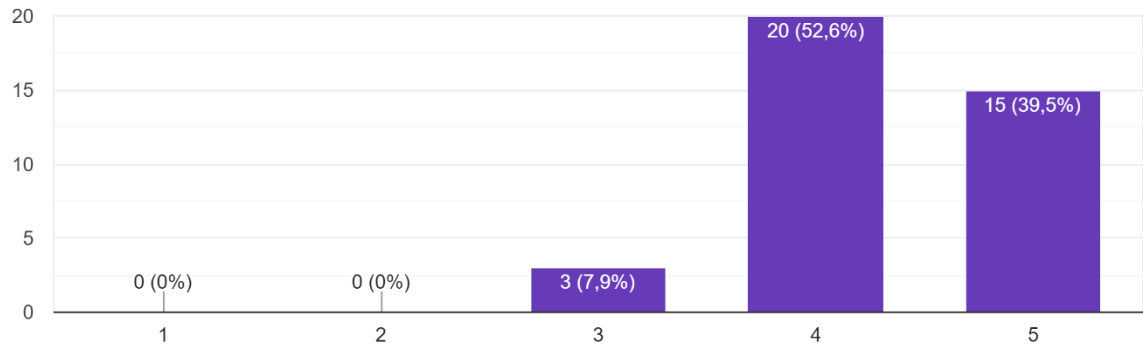
Fonte: O autor (2023).

Sobre a percepção dos voluntários acerca da utilização desses jogos no que tange a educação e se jogariam novamente foi constatado que a maioria, respectivamente 92,1% e 84,2% acenou positivamente, em diferente grau enquanto que 7,9% e 15,8% são indiferentes, como se apresentam os gráficos das figuras a seguir:

Figura 67: Gráfico sexta questão respondida pelos participantes da coletânea.

Você recomendaria a utilização desses jogos na educação?

38 respostas

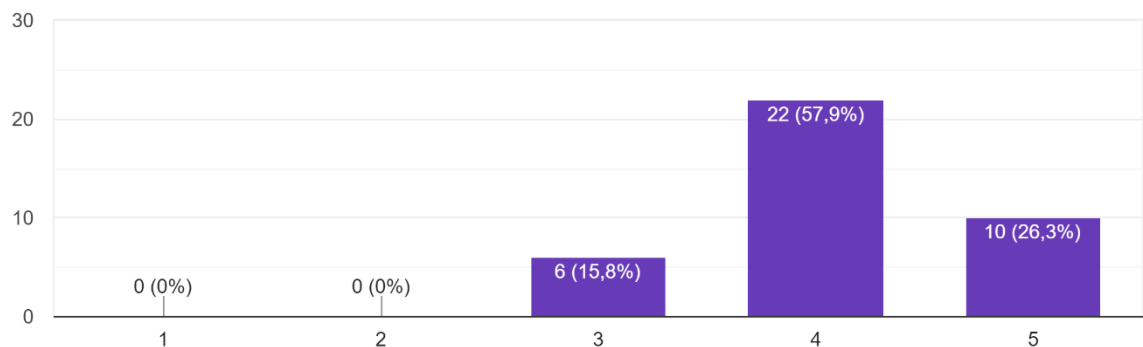


Fonte: O autor (2023).

Figura 68: Gráfico sétima questão respondida pelos participantes da coletânea.

Você jogaria os jogos novamente?

38 respostas



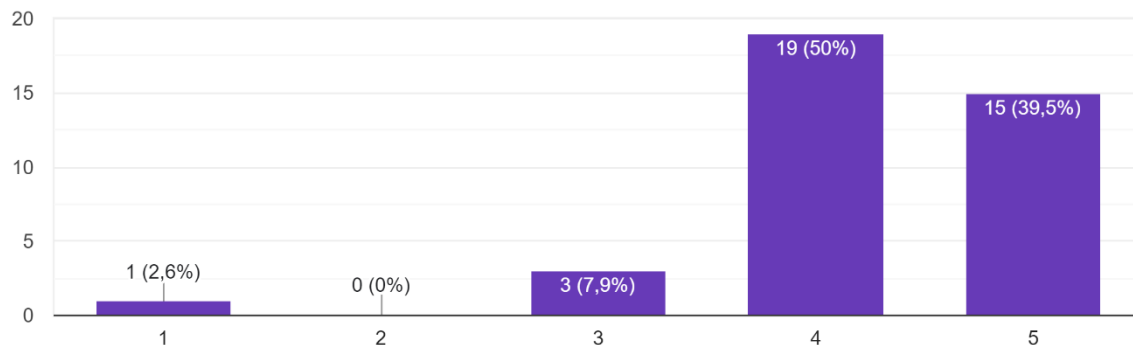
Fonte: O autor (2023).

Ao serem questionados sobre a jogabilidade envolvendo o Q-Maker e os jogos do PowerPoint, podemos notar uma variância, apresentados nos gráficos das Figuras 69 e 70, o primeiro se refere a facilidade de se jogar maioria (89,5%) achou mais próximo do simples, em contra partida ocorreu uma resposta como o extremo, achou complexo a sua jogabilidade, ao analisar essa situação percebe-se que o participante não é familiarizado quanto a jogos eletrônicos e para esse jogo em si, já ter alguma pratica favorece o progresso. Para os jogos do PowerPoint as respostas foram mais variadas isso se explica em torno da proposta em si do projeto, os jogos desenvolvidos nesse *software* foram pensados para que ocorra uma mediação do educador, é possível jogar diretamente e individual, todavia isso afeta a jogabilidade desejada, como pode ser observado pelo esquema 18,4% determinaram uma tendência a “complexo” e 23,7% indiferentes.

Figura 69: Gráfico oitava questão respondida pelos participantes da coletânea.

O que você achou da jogabilidade do Q-Maker?

38 respostas

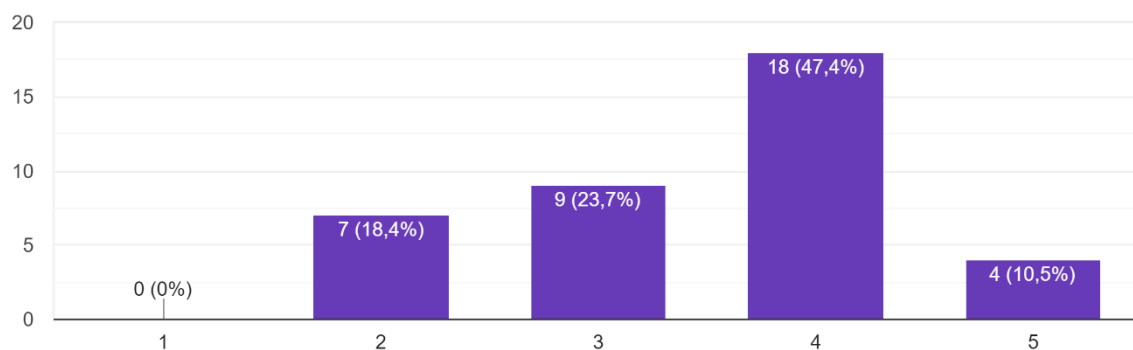


Fonte: O autor (2023).

Figura 70: Gráfico nona questão respondida pelos participantes da coletânea.

O que você achou da jogabilidade dos jogos em PowerPoint?

38 respostas



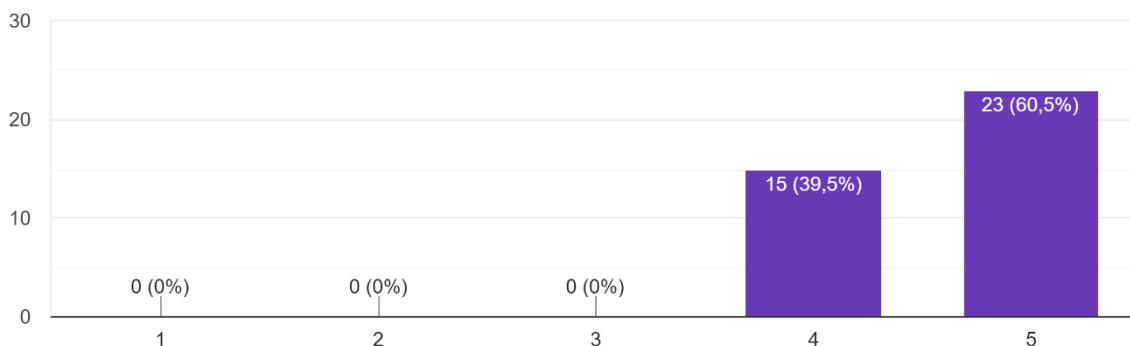
Fonte: O autor (2023).

Foi desenvolvido os tutoriais para facilitar quem acessar o site possa baixar e instalar corretamente sem empecilhos, sobre isso a totalidade (100%) demonstraram que foi “claro” sendo assim, facilitou o processo:

Figura 71: Gráfico décima questão respondida pelos participantes da coletânea.

Sobre os tutoriais criados, o entendimento foi

38 respostas



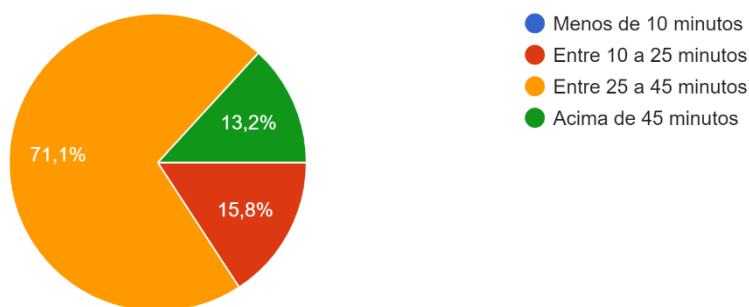
Fonte: O autor (2023).

Por fim, foi analisada a duração no qual o participante jogou os jogos, sendo 71,1% entre 25 a 45 minutos, o que era o esperado, nos eventos testes o jogo Q-Maker levou em média 35 minutos para a conclusão do jogo, os jogos do PowerPoint foram esperados o teste sobre como é ideia em si das aplicações quanto ao ensino de Química. Ocorreu também a marcação de 15,8% de entre 10 a 25 minutos, que confere 6 respostas, o que leva a crer que não houve conclusão do jogo, visto em alguns casos, nos comentários disponibilizados ao final do formulário entre outros fatores foram observados: dificuldade quanto a jogabilidade, conceitos químicos em excesso e falta de interesse em continuar.

Figura 72: Gráfico última questão respondida pelos participantes da coletânea.

Qual foi a duração aproximada que você jogou o Q-Maker?

38 respostas



Fonte: O autor (2023).

5.3 Aplicação dos jogos

Para os jogos em PowerPoint se faz necessário materiais como computador, programa PowerPoint instalado no computador e recurso multimídia (data show). Pelo celular, o jogo pode ser aberto e manipulado, no entanto, os jogos foram pensados para serem mediados pelo professor, portanto a jogabilidade dos mesmos será afetada.

O jogo Quimicaleta foi aplicado e avaliado. O jogo da força foi utilizado como instrumento lúdico sem avaliação e o jogo da memória não houve aplicação, sendo somente

desenvolvido e disponibilizado como produto no presente trabalho. O Q-Maker necessita de computador e encontra-se disponível pelo link juntamente com o tutorial de instalação.

O jogo Quimicaleta foi aplicado em 4 ocasiões descritas a seguir:

1ª ocasião

Em meados de outubro de 2021, na Escola Estadual Alfredo Olivotti, na região central do município de Extrema, no estado de Minas Gerais, para a turma 2º10 com um total de 22 alunos presentes do 2º ano do Ensino médio regular. A atividade durou aproximadamente 1 hora e 10 minutos, desconsiderando o período de preparo e organização da sala, envolveu 36 questões, sendo 28 questões da área de química com conteúdo trabalhados durante o período pandêmico do planejamento curricular, como: Ligações químicas, acidez e basicidade, pH e pOH, representação de elementos químicos, modelos atômicos e radioatividade; além de perguntas relacionados ao currículo de Química, para uma avaliação diagnóstica mais ampla da turma foi adicionado 8 questões sobre conhecimentos gerais, que envolviam assuntos de: futebol, música e arte. A aplicação ocorreu de maneira espontânea e divertida, observa-se que os alunos têm empatia com a utilização de jogos no ensino, e acreditam que é benéfico no processo de ensino e aprendizagem, a turma contribuiu para que essa primeira aplicação fosse analisada e adaptada. Nessa primeira experiência pode-se perceber que a quantidade de questões era elevada para a proposta, pois a turma não conseguiu finalizar durante o período da aula. A quantidade de perguntas do Quimicaleta, após essa primeira aplicação, foi reduzida para 30 questões. Além da quantidade de questões pode-se verificar que os estudantes sentiram dificuldades em algumas perguntas, levando em consideração que voltavam de um período onde a aprendizagem escolar sofrera influência negativa, que foi o período da covid-19. Esse resultado era esperado haja vista que grande parte dos estudantes da escola em questão, no período que ficaram em educação remota, aproveitaram para estender os horários de trabalho, iniciar algum serviço no campo profissional informal ou apenas não tinham acesso à internet para conseguir visualizar os conteúdos dados gerando, portanto, uma grande defasagem de conteúdo. A cada pergunta, depois da resposta do grupo da rodada, foram realizados comentários e explicações envolvendo o conteúdo da questão, favorecendo o entendimento da mesma.

Figura 73: Colagem de fotos turma 2º10.



Fonte: O autor (2021).

2ª Ocasão

Em meados de abril de 2022, no Centro Educacional Manuel Pereira – CEMP, em Queimados, na baixada fluminense, no estado do Rio de Janeiro, para a turma 3411, do 3º ano do Ensino médio com um total de 17 estudantes, nos dois tempos da aula de Química. Foi utilizado o jogo já modificado de 30 questões, envolvendo 24 questões de química, sendo trabalhados questões adaptadas de vestibulares e questões da apostila dos estudantes e envolveu: Tabela periódica, atomística, termoquímica, ligações químicas e equilíbrio químico. Utilizando as perguntas como uma avaliação diagnóstica da turma, na qual iniciara como professor a pouco tempo. Novamente, a motivação e aprendizagem foram observadas, a avaliação foi positiva e o grau de acerto das perguntas foi elevado em comparação com a ocasião anterior levando a crer que, durante o período pandêmico, houve uma diferença considerável do acesso ao conteúdo entre alunos de escola particular e de escola pública. Ademais, a interação professor-aluno na aplicação do jogo foi satisfatória.

Figura 74: Colagem de fotos turma 3411

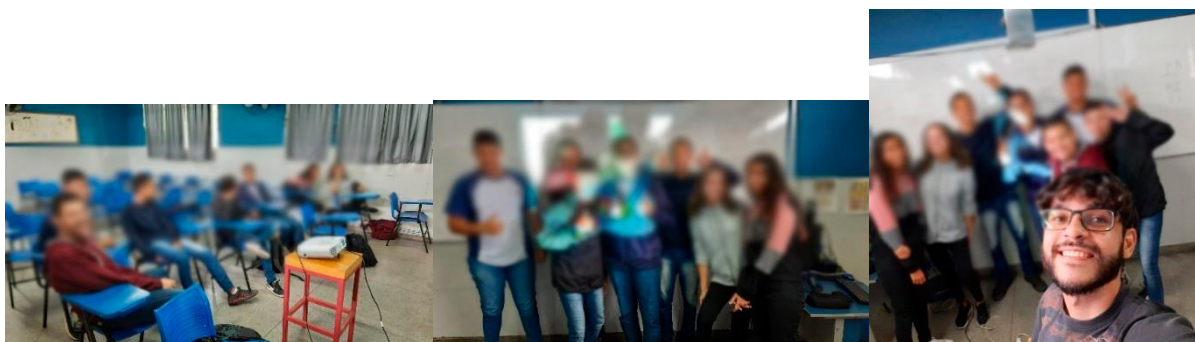


Fonte: O autor (2022).

3ª Ocasão

Em meados de agosto de 2022, no Centro Educacional Manuel Pereira – CEMP, em Queimados, na baixada fluminense, no estado do Rio de Janeiro, para a turma 1411, na disciplina de Transformações Químicas – TQ, que abrange o novo modelo de Ensino Médio. Os alunos ingressantes do 1º ano do Ensino Médio optam por rotas, na escola em questão, de exatas ou humanas, que abrangem disciplinas do itinerário formativo. Sendo aplicado nos dois tempos de aula, o jogo foi utilizado de forma lúdica e como aquecimento para o retorno as atividades educacionais, no qual retornávamos das férias de meio do ano. O dia da aplicação contou com 7 estudantes e a turma foi agrupada em dois grupos, contendo 22 perguntas envolvendo conteúdos relacionadas a química e 8 de conhecimentos gerais de música, futebol e arte. As questões foram modificadas para se relacionar com os conteúdos trabalhados com a turma em questão e envolveu: classificação de reações inorgânicas, balanceamento e representação de reações, atomística, caráter ácido e básico.

Figura 75: Colagem de fotos turma 1411-IF.



Fonte: O autor (2022).

4ª Ocasão

Em março de 2023, no Centro Educacional Manuel Pereira – CEMP, em Queimados, na baixada fluminense, no estado do Rio de Janeiro, para a turma 3411, do 3º ano do Ensino médio com um total de 26 estudantes. No retorno das férias foi utilizado, de maneira lúdica e como aquecimento para o retorno as atividades educacionais, a atividade contou com 22 questões de química como: Termoquímica, cinética química, distribuição eletrônica e ligações químicas e 8 questões de conhecimentos gerais envolvendo assuntos de futebol, música e arte.

Figura 76: Colagem fotos da turma 3411.



Fonte: O autor (2023).

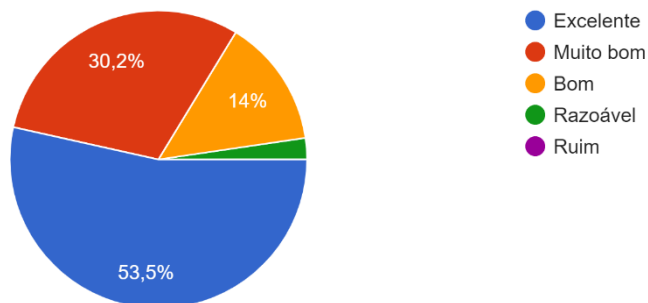
Para analisar a aceitação do jogo como ferramenta educacional, foi disponibilizado para as turmas uma pesquisa em formulário do google, que pode ser visualizada em anexo. O preenchimento do mesmo não foi tratado como forma obrigatória, obtendo 43 respostas de um total de 72 alunos nas quatro ocasiões.

A percepção geral contou com grande aprovação por parte dos estudantes como podemos visualizar pelo gráfico da Figura 77, do total de respostas 23 alunos que representam 53,5% avaliaram o jogo como excelente, 13 estudantes ou 30,2% como muito bom, como Bom foram 6 alunos ou 14% e 2,3% como razoável, que representa 1 estudante:

Figura 77: Gráfico opinião dos alunos sobre o Quimicaleta.

Qual sua opinião sobre o jogo apresentado?

43 respostas



Fonte: O autor (2023).

Para melhor leitura foi identificado como R a resposta ao questionamento e os numerais 1, 2, 3... como indivíduos distintos a pergunta correspondente. Como parte da pesquisa foi perguntado: Quais ações que os professores poderiam fazer para aumentar a participação, o incentivo e aprendizagem dos estudantes?

Obtendo algumas respostas:

- R1: “Colocar alguma pontuação ou prêmio pro time ganhador”
- R2: “Mandar no grupo para todos participarem. E Colocar valendo uma boa quantia de pontos.”
- R3: “Fazer um "campeonato" entre os alunos.”
- R4: “Acho que muitos alunos se motivam quando há algum benefício depois, acho que um ponto extra ou algo que poderia ajudar a elevar suas notas.”

A questão de ganhar algo ao time vencedor é uma recorrente, se tratando do ambiente escolar temos os estudantes voltados para as atribuições do quantificada das notas, a aplicação do jogo não contou com nenhum tipo de ponto extra por participação ou por grupo vencedor, nas duas últimas ocasiões a turma ganhou palha italiana como forma de agradecimento por participação, mas de forma surpresa. Podemos notar também o grau competitivo que os jogos nos possibilitam e o direcionamento, ambos na dosagem adequada, são benéficos para o ensino aprendizagem.

Outras respostas ao questionamento:

- R5: “Jogos de participação como esse quiz são uma boa metodologia de ensino já que uma "competição" deixa nós alunos muito mais atentos e consequentemente, acabamos aprendendo o conteúdo sem muito esforço. Na minha opinião, jogos e brincadeiras com os conteúdos são muito mais interessantes do que aulas tradicionais de só copiar as coisas da lousa.”
- R6: “Mais jogos desse estilo de forma diferente”
- R7: “Fazer uns jogos pelo menos uma vez no mês”
- R8: “Trazer maneiras novas de ensinar, como filmes didáticos, jogos, atividades ao ar livre etc”
- R9: “Aulas diferentes, ao ar livre e mais jogos”

- R10: “Incentivar nós alunos com esse mini-game/aprendizado”
- R11: “Alguma maneira de estimular mais os alunos, uma forma de abranger mais e instiga-los a participarem.”

Podemos notar a percepção dos estudantes em querer novidade, algo que fuja do que naturalmente vem à mente quando entra na sala de aula. Notadamente, o ensino tradicional não pode ser totalmente posto de lado, todavia a inovação das aulas de forma a atrair os estudantes para o conteúdo curricular se faz necessário.

Segunda pergunta: Descreva como foi a experiência da participação, mencionando suas impressões quanto ao sentimento de satisfação (divertimento), aprendizado dos conteúdos abordados em sala, interação com os colegas, etc.

- R1: “De fato, muito bom, estimula a competitividade dos alunos e sem contar que é uma forma incrível de aprender.”
- R2: “Foi boa, me diverti muito pois sou competitiva e amo jogos assim”
- R3: “Bem legal , aceitei (acertei) bastante.”
- R4: “Legal em conjunto em grupo”
- R5: “Foi muito principalmente por estar teabalhando (trabalhando) em grupo e aprendendo de uma forma divertida”
- R6: “gostei muito, teve interação com os colegas e todos se divertiram a aprenderam.”
- R7: “Foi uma experiência legal, relembrei diversos assuntos que aprendi ao longo do ensino médio e ainda foi uma forma de interação e diversão entre os alunos.”

O jogo possibilita a interação entre os alunos, tanto no próprio grupo quanto nos adversários, a troca de saberes entre os estudantes auxilia no processo, porém como todo trabalho em grupo não se tem o grau de participação de todos os integrantes do grupo, como pode-se perceber pela:

- R8: “Foi muito boa entre tanto a colaboração de outros alunos não foi satisfatória. Tirando esse oportuno (inoportuno) foi demaais!!”

O jogo contou com alguns *memes* e figuras engraçadas envolvendo as questões, esses momentos de descontração pode se demonstrar acertada como na fala:

- R9: “Nesse jogo sinto que me interessei mais em aprender já que alguns memes que estão em alta foram mencionados, além do mais a troca de informação entre os colegas ajuda no aprendizado também.”

Para o jogo fluir e o objetivo do Quimicaleta ser alcançado é imprescindível que, após a resposta do grupo, seja explicado e comentado a pergunta, por mais que a resposta esteja correta.

- R10: “O meu time só perdeu, não ganhamos nenhuma vez, tentei também mas errei, porém acho que bom que o professor explica a questão logo em seguida”

Você considera que este tipo de atividade é mais eficiente para o aprendizado dos conteúdos? Por quê?

- R1: “Pra mim se aprende mais dessa forma”
- R2: “Sim, pois com a diversão e competitividade aprendemos mais”
- R3: “Sim, por causa da nossa participação nas aulas”

- R4: “sim, pois prende a atenção dos alunos e faz com que aprender seja divertido de outras maneiras além de sentado na sala”
- R5: “Sim . Pois é bem dinâmico e incentivo o trabalho em grupo.”
- R6: “Sim,além de ter assuntos diferentes a serem discutidos foi uma dinâmica divertida.”
- R7: “Sim por que além de ser uma experiência mais marcante e uma forma diferente de aprender”
- R8: “porque elas são mais didáticas, a gente aorende (aprende) de um jeito divertido”
- R9:“Com certeza porque ficamos focados em ganhar essa "competição" então a atenção fica dobrada e quando erramos a resposta e o professor explica, acabamos decorando e nos lembrando de tal informação na hora da prova ou de algum teste externo.”
- R10: “Sim,pois é com os erros que se aprende”
- R11: “Acredito que sim, para mim, foi mais fácil de assimilar os conteúdos com esse método.
- R12: acho que sim, toda a intenção dos alunos junto com a diversão ajuda e se tornas mais agradável.”
- R13:“Sim, pois nós incentiva a estudar para conseguir acertar as perguntas”
- R14:“Sim, como é algo bem diferente do ensino tradicional, atividades feitas em casa, acho que com esse quiz os alunos se motivam mais para estudar e poder ganhar.”
- R15:“Porque os alunos aprendem de uma forma diferente, sem aquela coisa maçante dos conteúdos aplicados normalmente.”

Você acha que o uso deste jogo antes de uma avaliação ajudaria no domínio dos conteúdos? Por que? E de que forma?

- R1: “Sim, porque fica mais fresco na memória, como uma revisão antes da prova”
- R2: “Sim, porque nós interpretamos de uma melhor forma. A forma é só não colocar as questões que iram cair na prova”
- R3: “Só esse jogo não, porém faz com que os alunos sem empenhem mais e prestem mais atenção”
- R4: “Sim ajudaria,por que daria uma reforçada a mais no conteúdo tendo uma aula diferenciada.”
- R5: “Sim, ajuda a fixar e a forçar o aluno a raciocinar para obter a resposta”
- R6: “Ajudaria muito porque dúvidas podem ser esclarecidas e acabamos aprendendo brincando, sem quase nenhum esforço e de uma forma diferente da habitual, deixando tudo mais interessante.”
- R7: “Com certeza, é uma forma de estudar e também para poder "medir" o conhecimento do assunto antes da prova.”
- R8: “acho que sim, pois é uma forma diferente de aprender e uma forma divertida, fora do cotidiano.”
- R9: “Sim, pois nós mostrará o que aprendemos, nos fazendo pensar sobre o tema apresentado”
- R10: “Sim, porque seria um tipo de resumo, preparação mais descontraída antes da prova.”

E por fim: Faça qualquer crítica, elogio, sugestão e/ou considerações a respeito do jogo.

A divisão dos grupos de forma que a interação entre os integrantes e a participação dos estudantes se torne benéfica para ambos, bem como, a influência na dinâmica do jogo

para não ultrapassarem a barreira da competição saudável são pontos a se considerar, como pode ser associada:

- R1: “Minha crítica é que muitas vezes o time vencedor faz piadas com os que perderam e acaba que isso afeta o desempenho e a vontade de participar ou entender”
- R2: “Acho que os times deveria ser separado de forma correta de”
- R3: “Foi ótimo,mas alguns questões eu relmente (realmente) não sabia.”

A avaliação do público alvo demonstrou um saldo positivo com a inserção do jogo Quimicaleta no ensino aprendizagem, a seguir estão alguns comentários acerca do jogo aplicado:

- R4: “eu gostei bastante, acho q a gente aprende melhor, e guarda melhor também”
- R5: “No geral fui uma experiência bem legal, espero que faça mais isso na sala de aula :) É bem legal aprender dessa forma.”
- R6: “Seria bom se este jogo fosse feito novamente!!”
- R7: “Eu gostei do jogo mais em equipe”
- R8: “Todas as matérias deveriam ter.”
- R9: “é um jogo interessante e que ajuda tanto no aprendizado quanto na interação de alunos e também de alunos com o professor.”
- R10: “Foi bem elaborado, com perguntas relacionadas aos conteúdos e também perguntas de conhecimentos gerais. Parabéns, professor.”
- R11: “Na minha opinião essa ideia foi ótima. Espero que hajam mais jogos educativos como esse e que alguma parte de professores adotem a ideia que pode ajudar em todas as matérias. Parabéns pela iniciativa, fico feliz por poder ajudar com o feedback 😊😊”

Segundo Macedo (2013, p. 8):

A competição em si não é má, nem boa: caracteriza uma forma de problematização universal na vida. Apenas caracteriza qualquer situação em que dois (ou mais) sujeitos querem uma coisa ou dela necessitam ao mesmo tempo, [...] um obterá e o outro não.

A interação no grupo social estabelecido e as atividades que envolve o jogo, como as regras e a dinâmica propicia situações capazes de enfrentar problemas e resolvê-los desenvolvendo as potencialidades das ações durante o jogo, dos erros e acertos, a relação com a perda e a superação dos anseios ocasionados, o autoconhecimento sobre si e sobre o grupo social. Lidando com as emoções, quem ganha, deve-se trabalhar a empatia, quem perde, o sentimento de perda ou fracasso, saber gerenciar esses sentimentos é de suma importância para a vida em si. De acordo com Moratori:

O jogo pelo seu caráter propriamente competitivo, apresenta-se como uma atividade capaz de gerar situações-problema provocadoras, onde o sujeito necessita coordenar diferentes pontos de vista, estabelecer várias relações, resolver conflitos e estabelecer uma ordem. (MORATORI, 2003, p. 12)

Vale salientar que, na sociedade contemporânea, os meios de acesso e utilização digital quando comparado as redes de ensino públicas e privadas existe discrepâncias que vão desde a inclusão aos meios digitais quanto ao seu real uso, o que torna perceptível a qualidade de ensino aprendizagem. Em 2017, o decreto nº 9.204, visando a universalização do acesso à internet e o seu uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica, instituiu o Programa de Inovação Educação Conectada que dispõe:

[...] Art. 3º São princípios do Programa de Inovação Educação Conectada:
 II - equidade de condições entre as escolas públicas da educação básica para uso pedagógico da tecnologia;
 III - promoção do acesso à inovação e à tecnologia em escolas situadas em regiões de maior vulnerabilidade socioeconômica e baixo desempenho em indicadores educacionais;
 IV - colaboração entre entes federados;
 V - autonomia de professores na adoção da tecnologia para a educação;
 VI - estímulo ao protagonismo do aluno;
 VII - acesso à internet com qualidade e velocidade compatíveis com as necessidades de uso pedagógico dos professores e dos alunos; (BRASIL, 2017)

A busca na equidade das oportunidades, acesso e utilização de mesmas condições para os estudantes do ensino básico, em um mundo com tamanha demanda tecnológica, é de suma importância para diminuir a desigualdade social brasileira. No contexto educacional a utilização de elementos e o jogo em si, é bastante promissor com base na pesquisa realizada a utilização como recurso pedagógico e instrumento de aprendizagem é uma tendência na qual o sistema escolar e os ambientes de educação necessitam de um olhar mais atento para a sua inserção harmônica e igualitária.

Observa-se que o jogo educacional possui potencial de utilização por parte dos profissionais da educação e aceitação por parte dos discentes surge, portanto, como uma alternativa viável ao ensino. A seguir será apresentado um quadro identificando as vantagens e desvantagens observadas durante a pesquisa teórica, o desenvolvimento da coletânea e as percepções da utilização de tecnologias envolvidas nos jogos educacionais no ensino-aprendizagem:

Quadro 5 – Vantagens e desvantagens com relação à pesquisa e percepções quanto aos jogos desenvolvidos.
 (Continua)

| Vantagens | Desvantagens |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ao lançar mão da tecnologia relacionada aos jogos auxilia na participação ativa dos estudantes na construção de sua aprendizagem; • Ao desenvolver seus jogos, pode escolher como e o que abordar; • Possibilita reorganizar significados de conceitos já aprendidos de forma lúdica para o aluno; | <ul style="list-style-type: none"> • Requer planejamento constante e adaptações para o objetivo desejado; • O desenvolvimento de jogos educativos do zero é trabalhoso e requer paciência e estudos variados; • Criatividade e ‘pensamento rápido’ em problemas que possam surgir; • Existe o perigo do jogo se tornar um passatempo durante o tempo da aula, sem o caráter de ensino esperado; |

Quadro 6 – Continuação.

| Vantagens | Desvantagens |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ao promover jogos coletivos favorece a interação social entre os alunos e os integrantes de sua ‘equipe’ e os adversários; • Possibilita autopercepção dos estudantes entre a sua relação com o próximo e sua ação em sociedade como um todo, proporcionando autonomia moral para cada aluno. • Propicia interação afetiva entre professor-aluno, o que favorece as demais aulas; • Proporciona atividades que permitam ao educador identificar e diagnosticar lacunas quanto as dificuldades com relação aos conteúdos e pessoal do estudante; • Possibilita autocorreção de conceitos equivocados em tempo real, aplicando exemplos; • Propicia notar dificuldades mais amplas além dos conteúdos lecionados; • A utilização dos jogos envolve os sentimentos dos alunos o que possibilita a motivação; • São alternativas para desenvolver conceitos mais complexos; • Possibilita desenvolver estratégias para resolver problemas; • Uteis para estudantes de todos os níveis de aprendizagem; • Proporciona apresentar conteúdos interdisciplinares propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (interdisciplinaridade). | <ul style="list-style-type: none"> • A motivação dos alunos pode ser meramente por se tratar de jogo e não ser levado a sério o processo de aprendizagem; • Quando o jogo requer a divisão de equipes, pode-se gerar intriga e inimizades, poder ser considerada como ‘injusta’ e podendo apresentar integrantes não participativos, deixando a participação para algumas lideranças; • Quando aplicado em sala de aula, o tempo necessário para essas atividades deverá ser maior e, o professor deve organizar o tempo para não ocorrer defasagem de outros conteúdos futuros; • Ao desenvolver e aplicar jogos educativos, o professor pode se vê na berlinda querendo acrescentar conceitos que não ficaram viáveis no momento, podendo resultar em perda de sentido para o aluno; • A coerção do professor, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, destruindo a voluntariedade pertencente à natureza do jogo; • O desenvolvimento de jogos eletrônicos necessita conhecimentos sobre programação. |

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudantes convivem continuamente com o uso da tecnologia e os jogos, tanto eletrônicos quanto os analógicos, englobam, portanto, uma parcela significativa do tempo de suas vidas, sendo um instrumento de grande relevância no contexto educacional visto que a escola se relaciona continuamente com os aspectos da vida cotidiana, tanto dos estudantes quanto dos profissionais de educação.

O uso de jogos mostra-se um caminho produtivo no âmbito de motivar a participação dos alunos nas aulas, favorecendo assim o processo aprendizagem, pois observa-se, diariamente, o uso voluntário dos mais variados tipos de jogos pela maioria dos alunos de diversas idades e, a sua inserção nas aulas, favorece a maior motivação, participação e interesse por parte dos alunos. Esse entusiasmo auxilia na interação professor-aluno que é de essencial relevância no processo de ensino. O jogo contribui para o desenvolvimento intelectual, social e afetivo.

Cabe ressaltar que os dados da pesquisa não correspondem a totalidade do território nacional, por mais que possa existir similaridades é necessário levar em consideração estados e regiões, como também o público ao qual se destina, como analisado nas aplicações dos dois colégios da pesquisa. É importante salientar os instrumentos necessários e o acesso a esses.

Pretende-se com esse presente trabalho contribuir na inserção de alternativas educacionais como a utilização de jogos didáticos, *softwares* e simuladores. A fim de formarmos discentes mais participativos, possibilitando que os estudantes estejam aptos para a formação, em sociedade, de uma pessoa ativa e colaborativa.

7 REFERÊNCIAS

ALVES, F. **Gamification: Como criar experiências de aprendizagem engajadoras** – Um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS, 2015.

BITTENCOURT, J. R.; GIRAFFA, L. M. M. **A utilização dos Role-Playing Games Digitais do processo de ensino-aprendizagem**. Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul (PUCRS), Faculdade de Informática. Programa de Pós-Graduação e Ciência da Computação, 2003. Disponível em: <<https://www.pucrs.br/facin-prov/wp-content/uploads/sites/19/2016/03/tr031.pdf>>. Acesso em: 07 de mar. de 2023.

BRANDÃO, C. R. **O Que é Educação**. 21ª Ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1988.

BRANDÃO, L. C. **Fatores associados ao uso problemático de vídeo games entre adolescentes brasileiros**. 2022. Tese (Doutorado em Psicologia Clínica) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/uso-problematico-de-video-games-entre-jovens-do-brasil-e-maior-que-a-media-de-outros-paises/>>. Acesso em: 26 de mar. de 2023.

BRASIL. Decreto nº 9.204. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 41. 23 nov. 2017. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9204-23-novembro-2017-785784-publicacaooriginal-154288-pe.html>>. Acesso em: 30 de ago. de 2023.

BRASIL. **Estatuto da Criança e do Adolescente**: lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990, e legislação correlata [recurso eletrônico]. 9. ed. Brasília/DF, Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2021/julho/trinta-e-um-anos-do-estatuto-da-crianca-e-do-adolescente-confira-as-novas-acoes-para-fortalecer-o-eca/ECA2021_Digital.pdf>. Acessado em: 23 de jun. 2023.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular - Educação é a base. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acessado em: 23 de jun. 2023.

BRASIL. **Ministério da Educação**: Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza e suas tecnologias. Volume 2. Brasília, 2006b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 26 de mar. de 2023.

CARDOSO, M. R. G. O impacto das Tic's sobre a educação do século XXI. **Cadernos da Fucamp**, v. 14, n. 20, p. 149-167, 2015. Disponível em: <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/625>>. Acesso em: 23 de jun. 2023.

CAVALCANTI, E. L.D.; **O Lúdico e Avaliação da Aprendizagem: Possibilidades para o Ensino de Química**. 2011. Tese (Doutorado em Química) - Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: <<https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/405/o/TeseFinalEduardoBiblio.pdf>>. Acesso em: 23 de jun. 2023.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. UNIJUI, 2001.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, jan-abr, 2003, pp. 89-100. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 23 de jun. 2023.

CLASH OF CLANS. Finlândia: **Supercell**, 2012.

CORTELAZZO, I. B. C. **Redes de comunicação e educação escolar: a atuação de professores em comunicações Telemáticas**. 1996. Tese (Mestrado em educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1996. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/000745774>>. Acesso em: 28 de jul. 2023.

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. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf>. Acesso em: 26 de mar. de 2023.

DORMANS, J. **On the role of the die**: a brief ludologic study of pen-and-paper roleplaying games and their rules. *Game Studies*, v. 6, n. 1, Dez, 2006. Disponível em: <<http://gamestudies.org/0601/articles/dormans>>. Acesso em: 21 de mar. de 2023.

DUNGEONS & DRAGONS. Ed. 5. Estados Unidos: **Wizards of the Coast**, 1973. Disponível em: <<https://dnd.wizards.com/pt-BR>>. Acesso em: 28 de jul. de 2023.

FEY, A. F. **A Linguagem na interação professor-aluno na era digital**: Considerações teóricas. *Revista Tecnologias na Educação*, ano 3, n. 1, Jul, 2011. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art1-ano3-vol-4-julho2011.pdf>>. Acesso em: 21 de mar. de 2023.

FINAL FANTASY. Japão: **Square Enix**, 1987.

GRANDO, A; TAROUÇO, L. O Uso de Jogos Educacionais do Tipo RPG na Educação. **Novas Tecnologias na Educação**. CINTED-UFRGS. v. 6, n. 2, Dez, 2008. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14403/8308>>. Acesso em: 26 de jul. de 2023.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000, 162 p. (Coleção estudos. Filosofia). Tradução: João Paulo Monteiro. Disponível em: <http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf>. Acesso em: 26 de mar. de 2023.

INFORMAÇÕES atualizadas sobre tecnologias da informação e comunicação. **IBGE**, 2023. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/21581-informacoes-atualizadas-sobre-tecnologias-da-informacao-e-comunicacao.html>>. Acesso em: 23 de mar. de 2023.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2007.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. *perspectiva*, 12(22), 105–128. 1994. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10745/10260>>. Acesso em: 26 de jun. de 2023.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MACEDO, L. Os jogos e sua importância na escola. **Cadernos De Pesquisa**, n. 93, p. 05–11, 2013. Disponível em: <<https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/843>>. Acesso em: 26 de jul. de 2023.

MATSUE, C. Brasileiros movimentam US\$ 2,7 bilhões em jogos on-line. **Valor Investe, Globo**, 06 nov. 2022. Disponível em: <<https://valorinveste.globo.com/objetivo/gastar-bem/noticia/2022/10/06/brasileiros-movimentam-us-27-bilhoes-em-jogos-on-line.ghtml>>. Acesso em: 20 de ago. de 2023.

MENEZES, L. C. Tecnologia na Educação: quanto e como utilizar. **Nova Escola**. 2012. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/809/tecnologia-na-educacao-quanto-e-como-utilizar>>. Acesso em: 26 de mar. de 2023.

MIRANDA, S. de. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência hoje**. V. 28, n. 168. Jan/fev. p. 64-66, 2002. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/2989>>. Acesso em: 28 jul. 2023.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar os jogos educativos no Processo de Ensino Aprendizagem?**. 2003. Tese (Mestrado em de Informática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4675248/mod_resource/content/1/Por%20que%20utilizar%20Jogos%20Educativos%20no%20processo%20de%20ensino%20aprendizagem%20.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2023.

OLIVEIRA, J.; CASAGRANDE, N. M.; GALERANI, L. D. de J. A Evolução tecnológica e sua influência na educação. **Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 23–38, 2016. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/123>>. Acesso em: 28 jul. 2023.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione. 1997. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/001676344>>. Acesso em: 28 jul. 2023.

PASSERINO, L. M. **Repensando a prática educativa**. Ed. Opet, 3ª edição, 1996.

PASSERINO, L.M. **Avaliação de jogos educativos computadorizados**, 1998. Disponível em <<http://www.c5.cl/tise98/html/trabajos/jogosed/>>. Acesso em: 28 jul. 2023.

PEREIRA, N. V.; ARAÚJO, M. S. T. de. Utilização de recursos tecnológicos na Educação: caminhos e perspectivas. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, 2020.

Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5421>>. Acesso em: 22 de mar. de 2023.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L., **Química na abordagem do cotidiano**, 4ª edição, v. único São Paulo: Moderna, 2012.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A Aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensino-superior/disciplinas/instrumentacao-para-o-ensino-de-quimica-i/pozo-j.-i.-crespo-m.-a.-g.-a-aprendizagem-e-o-ensino-de-ciencias-do-conhecimento-cotidiano-ao-conhecimento-cientifico.-5.-ed.-porto-alegre-artmed-2009/view>>. Acesso em: 28 jul. 2023.

PRENSKY, M. **Não me atrapalhe, mãe – Eu estou aprendendo!**. São Paulo: Phorte, 2010.

RAMOS, S. **Tecnologias da Informação e Comunicação: Conceitos Básicos**, 2008.

ROLE MODELS; Direção: David Wain. Produção: New Regency Productions. Estados Unidos: **Universal Pictures**, 2008. 1 DVD.

ROSA, M. P. A.; EICHLER, M. L.; CATELLI, F. “Quem me salva de ti?”: Representações docentes sobre a tecnologia digital. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v. 17, n. 1, p. 84-104, jan-abr, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/8DhNDBtXys5DQkShpzrhYCt/>>. Acesso em: 28 jul. 2023.

ROSA, M. **Role playing game eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar matemática**. 2004. Tese (mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91089>>. Acesso em: 18 de jun. de 2023.

RPGMAKER. **RPG Maker Web**, 2020. Página inicial. Disponível em: <<https://www.rpgmakerweb.com/>>. Acesso em: 07 de mai. de 2023.

SALES, M. RPG (Role-Playing Game). **Brasil Escola**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/curiosidades/rpg.htm>>. Acesso em: 25 de mar. de 2023.

SANTOS, R. P., ANTAS, F. P. S.; SENA J. A. **O RPG como estratégia no Ensino de Química**. Palmas, 2012.

SCHUYTEMA, P. **Design de games: uma abordagem prática**. Tradução: Cláudia Mello Belhassof. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

SEIXAS, Raul; COELHO, Paulo. Meu amigo Pedro. In: SEIXAS, Raul. **Há 10 Mil Anos Atrás**. Rio de Janeiro: Philips Records, 1976. 1 disco sonoro. Lado A, faixa 2.

SILVA, D. L. M.; REBOUÇAS A. D. D. S. **MyQuímica: Um Jogo para Auxiliar no Ensino-Aprendizagem das Nomenclaturas Químicas**. In: XXII SBIE XVII WIE. pp. 1858-1862, 2011.

SILVA, M. S. **Clube da Matemática: Jogos Educativos**. 2. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2004.

SOARES, M. **Jogos para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). UFPR, 21-24 jul. Curitiba, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0309-1.pdf>>. Acesso em: 25 de jun. de 2023.

STEAM. **Steam Valve Corporation**, 2023. Página inicial. Disponível em: <<https://store.steampowered.com/?l=portuguese>>. Acesso em: 07 de mar. de 2023.

STRANGER THINGS. Produtora: Monkey Massacre. Estados Unidos: **Netflix, Inc.** 2019-. 1 aplicativo de streaming.

TEIXEIRA, V. M. M. de L.; Dos SANTOS, A. R.; GRAEBNER, I. B. O docente de química e a busca do fazer diferente: um estudo sobre as formas alternativas para ensinar. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 3, p. 250-264, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2565/1471>>. Acesso em: 25 de mar. de 2023.

THE BIG BANG THEORY. Produtora: **Warner Bros.** Television. Estados Unidos: CBS, 2007-2019. 1 aplicativo de streaming.

THE LEGEND OF ZELDA. Japão: **Nintendo**, 1986.

THE WITCHER. Polônia: **CD Projekt RED**, 2007.

TOLKIEN, J. R. R. **O Senhor dos anéis: A Sociedade do Anel**. Nova York: HarperCollins, 2019. 576 p.

TOLKIEN, J. R. R. **O Senhor dos anéis: As Duas Torres**. Nova York: HarperCollins, 2019. 464 p

TOLKIEN, J. R. R. **O Senhor dos anéis: O Retorno do Rei**. Nova York: HarperCollins, 2019. 528 p.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química Geral**. 12^a.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

VICINGUERA, M. L. F. **O Uso do Computador Auxiliando no Ensino de Química**. 2002. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/quimica/uso_comput_ens_quim_dissert.pdf>. Acesso em: 21 de mar. de 2023.

VIGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. 6^a Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WORLD OF WARCRAFT. Estados Unidos: **Blizzard Entertainment**, 2004.

APÊNDICES

Apêndice 1: Pesquisa coletânea dos jogos

Prezado(a), você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa sobre a utilização de ferramentas tecnológicas. Essa participação refere-se à coletânea de jogos, produzidos nos programas: Microsoft PowerPoint e RPG Maker MV. Os jogos desenvolvidos estão disponíveis através do link

<https://sites.google.com/view/coletaneadejogos/p%C3%A1gina-inicial>

A coletânea faz parte do produto educacional resultante da tese de dissertação como requisito para obtenção da titulação de Mestre em Química do Programa de Mestrado Profissional em Química em rede nacional (PROFQUI) campus Seropédica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Será assegurado ao participante dessa pesquisa que:

1. Este estudo não implica em nenhum risco para sua saúde;
2. Os dados e resultados individuais desse formulário estão sob sigilo ético, portanto não serão mencionados os nomes ou qualquer dado pessoal dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha ser publicado;
3. A participação nessa pesquisa não acarretará nenhum custo ao participante, bem como não resultará em nenhuma compensação financeira por sua participação na mesma. Caso tenha dúvida, entre em contato pelo e-mail:

profernestoquimica@gmail.com

Ernesto Sousa Lira

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Química em rede nacional (PROFQUI)
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Estou de acordo: () Sim () Não

Nome:

Questionário

As perguntas estão apresentadas em escala de diferencial semântico, ou seja, são escalas onde o item é avaliado em dois opostos. Ao final, há espaço reservado para comentários do participante.

Você estuda ou trabalha com educação? () Sim () Não

Você gosta de jogos eletrônicos?

Pouco _ _ _ _ _ Muito

Como foi a sua experiência com os jogos desenvolvidos?

Desagradável _ _ _ _ _ Agradável

Você se sentiu motivado a estudar os conteúdos trabalhados?

Desmotivado _ _ _ _ _ Motivado

Você recomendaria a utilização desses jogos na educação?

Nunca _ _ _ _ _ Sempre

Você jogaria os jogos novamente?

Nunca _ _ _ _ _ Com certeza

O que você achou da jogabilidade do Q-Maker?

Complexo _ _ _ _ _ Simples

O que você achou da jogabilidade dos jogos em PowerPoint?

Complexo _ _ _ _ _ Simples

Sobre os tutoriais criados, o entendimento foi

Confuso _ _ _ _ _ Claro

Qual foi a duração aproximada que você jogou o Q-Maker?

() Menos de 10 minutos

() Entre 10 a 25 minutos

() Entre 25 a 45 minutos

() Acima de 45 minutos

Espaço reservado para crítica, elogio, pergunta, sugestão e/ou considerações a respeito da coletânea de jogos.

Apêndice 2: Pesquisa sobre a utilização do jogo Quimicaleta

Prezadx estudante, você está sendo convidadx a participar da pesquisa sobre a utilização de ferramentas tecnológicas, como a gameficação, com o objetivo de aplicar um conjunto de jogos e analisar os resultados obtidos visando comparar o modelo de ensino atual e propor novas metodologias de ensino para uma aprendizagem significativa em turmas do ensino médio. Esta participação refere-se à aplicação do jogo Quimicaleta, produzido em powerpoint. O game contribuirá para o projeto de dissertação como requisito para obtenção da titulação de Mestre em Química do Programa de Mestrado Profissional em Química em rede nacional (PROFQUI) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Será assegurado ao participante desta pesquisa que:

1. Este estudo não implica em nenhum risco para sua saúde;
2. Os dados e resultados individuais desta pesquisa estão sob sigilo ético, portanto não serão mencionados os nomes ou qualquer dado pessoal dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha ser publicado;
3. A participação nesta pesquisa pode ser interrompida a qualquer momento, se (x) participante assim o decidir, sem que isto implique em nenhum prejuízo pessoal ou institucional para si;
4. A participação nesta pesquisa não acarretará nenhum custo ao participante, bem como não resultará em nenhuma compensação financeira por sua participação na mesma.

Caso tenha dúvida, contato por e-mail:

profernestoquimica@gmail.com

Ernesto Sousa Lira

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Química em rede nacional (PROFQUI)
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Estou de acordo: () Sim () Não

Nome Completo:

Qual sua opinião sobre o jogo apresentado?

() Excelente () Muito Bom () Bom () Razoável () Ruim

Quais ações que os professores poderiam fazer para aumentar a participação, o incentivo e aprendizagem dos estudantes?

Descreva como foi a experiência da participação, mencionando suas impressões quanto ao sentimento de satisfação (divertimento), aprendizado dos conteúdos abordados em sala, interação com os colegas, etc.

Você considera que este tipo de atividade é mais eficiente para o aprendizado dos conteúdos?
Por quê?

Você acha que o uso deste jogo antes de uma avaliação ajudaria no domínio dos conteúdos?
Por quê? E de que forma?

Faça qualquer crítica, elogio, sugestão e/ou considerações a respeito do jogo.