EDUCOMP

UM OLHAR SOBRE O USO DA PLATAFORMA RPG MAKER NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NAS DISCIPLINAS DE MATEMÁTICA E FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

Ighor José Reis Dias

Elane Souza da Silva

RESUMO

Este estudo teve como objetivo investigar a utilização da plataforma RPG Maker no processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Matemática e Física do Ensino Médio, a fim de contribuir para diminuir as dificuldades encontradas pelos alunos nestas disciplinas. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o uso de jogos digitais no ensino, bem como um estudo de caso com alunos do Ensino Médio de uma escola pública. A plataforma RPG Maker foi utilizada para criar dois jogos educacionais, um para Matemática e outro para Física, com o intuito de tornar o aprendizado dessas disciplinas mais lúdico e atrativo para os alunos. Foram coletados dados através de questionários e entrevistas com os alunos envolvidos, e os resultados indicaram que o uso da plataforma RPG Maker contribuiu positivamente para o processo de ensino e aprendizagem. Os alunos demonstraram maior engajamento nas atividades propostas e relataram ter aprendido de forma mais significativa os conceitos de Matemática e Física. Portanto, concluiu-se que o uso da plataforma RPG Maker pode ser uma estratégia pedagógica efetiva para o ensino de Matemática e Física no Ensino Médio, contribuindo para um aprendizado mais significativo e prazeroso para os alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Educação. Jogos educativos. RPG Maker. Ensino de Matemática e Física.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the use of the RPG Maker platform in the teaching and learning process of Mathematics and Physics in High School, in order to contribute to reducing the difficulties encountered by students in these subjects. For this purpose, a literature review was carried out on the use of digital games in education, as well as a case study with a class of third-year High School students in a public school. The RPG Maker platform was used to create two educational games, one for Mathematics and one for Physics, in order to make the learning of these subjects more playful and attractive to students. Data were collected through questionnaires and interviews with the students involved, and the results indicated that the use of the RPG Maker platform contributed positively to the teaching and learning process. Students demonstrated greater engagement in the proposed activities and reported having learned Mathematics and Physics concepts more meaningfully. Therefore, it is concluded that the use of the RPG Maker platform can be an effective pedagogical strategy for teaching Mathematics and Physics in High School, contributing to a more significant and enjoyable learning experience for students.

KEYWORDS: Education. Educational games. RPG Maker. Teaching of Mathematics and Physics.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os jogos digitais vem ocupando cada vez mais espaços na nossa sociedade. Sejam estes voltados apenas para o lazer, ou desenvolvidos para atender objetivos educacionais e profissionais. Nos dias atuais, não faltam jogos cujos propósitos vão além da diversão, e englobam as mais variadas áreas de conhecimento humano.

Como dito por Jesse Nery e Andersen de Oliveira (2019), esse fenômeno é explicado pela evolução das tecnologias digitais que permitem a esses jogos explorar todo potencial que as mesmas disponibilizam. Desta forma, foi possível o surgimento de jogos não apenas voltados para o lazer, mas para uma vasta gama de áreas importantes para o desenvolvimento humano.

Jogos como o Wii Sports Resort, da Nintendo, ou o Just Dance, da Ubisoft, tem como principal objetivo incentivar o jogador a praticar exercícios físicos enquanto jogam. O jogo COOKING MAMA Let 's Cook, desenvolvido pela Taito Corporation, é um excelente simulador para pessoas que queiram aprender a cozinhar, mas tenham receio de manusear um fogão real. As opções para as mais diversas áreas não faltam. Assim, a utilização dos jogos, pode proporcionar a experiência de aprender algo de forma divertida e intuitiva.

Diante disso, diversas escolas já trazem os jogos digitais para dentro das salas de aula. A intenção é se apropriar de algo que prenda a atenção de crianças ou adolescentes, e utilize com propostas educacionais. Um exemplo é a Quest to Learn, uma escola pública de Nova York, nos Estados Unidos, que utiliza de jogos tanto eletrônicos quanto tradicionais como forma de incentivar os alunos a aprender de forma lúdica conteúdos tradicionais.

Por mais que iniciativas como a da Quest to Learn já existam, ainda há um longo caminho de estudos e aperfeiçoamentos para trazer os jogos para dentro das salas de aula de forma definitiva. Diante disso, diversas pesquisas são feitas todos os anos com objetivos de analisar e compreender os desafios e os benefícios da utilização de jogos como material pedagógico. Como exemplo, Henrique Reis Valente (2010), da Universidade Federal de Viçosa (UFV de Minas Gerais), que analisou o uso do jogo Sim City 4, um jogo onde é possível simular diversas áreas da geografia dentro da sala de aula. Na sua conclusão ele afirma que:

> A análise das potencialidades do jogo Sim City 4 como material instrumental para o ensino de Geografia junto ao Ensino Médio mostrou que a simulação gerada por esse jogo consegue reproduzir diversos fenômenos espaciais com muita fidelidade, muitas vezes, se aproximando do real. (VALENTE, 2010, p.64).

No estudo, Valente (2010), conclui que trabalhar com jogos eletrônicos como ferramentas educacionais é uma excelente maneira de se trabalhar disciplinas, antes só vistas na teoria, de forma prática. Nesse tipo de caso, é possível ver o poder dos jogos em simular ambientes, antes inacessíveis ao aluno, e transformar algo que seria apenas teórico em uma espécie de aula híbrida.

Porém, não só jogos que simulam aspectos concretos do mundo podem ser utilizados na educação. Existem diversos outros tipos de games que podem ser adaptados para mais situações dentro da sala de aula. Matérias como Matemática e Física, por exemplo, por serem disciplinas que trabalham alguns conteúdos de maneira abstrata e com altas taxas de reprovação (Todos pela Educação, 2019), também podem se beneficiar dessas ferramentas de forma que o ensino seja mais dinâmico e prazeroso para os alunos, colocando os alunos não só como meros espectadores, mas agora como atores no processo do ensino-aprendizagem. Diante disso, a atual

pesquisa tem como foco essas duas disciplinas, Matemática e Física, por considerar que elas são as mais prejudicadas, em relação as demais, quando o assunto é a maneira como são trabalhadas nas escolas.

Além do uso de games já prontos, também existem plataformas que nos permitem criar novos jogos, de acordo com nossas necessidades ou intenções. Por mais que as ferramentas para tal uso, em sua maioria, sejam voltadas para desenvolvedores profissionais, existem também aquelas que permitem construir games de forma didática e fácil, sem a necessidade prévia de saber uma linguagem de programação. É o caso do RPG *Maker*, software utilizado nesta pesquisa, que é uma ferramenta robusta em recursos e de simples manuseio, que possibilita a criação de jogos em duas dimensões para computadores e, especificamente na versão MV, celulares. Ferramentas desse tipo, ainda que não sejam amplamente populares, vêm sendo bastante estudadas nos últimos anos, principalmente na área da educação.

Sendo assim, torna-se necessário estudar a utilização de ferramentas tecnológicas como facilitadores pedagógicos no sentido de criar novas possibilidades para os alunos, adequando-se às novas demandas criadas por uma sociedade extremamente globalizada e digital. Além disso, a situação do Brasil e do mundo em relação a pandemia de COVID-19 (2019-2022) mostrou o quão importantes os computadores e os celulares se tornaram para os alunos no processo de ensino e educação. No cenário pós pandêmico, estas ferramentas ganham cada vez mais espaço dentro das salas de aula, e hoje já são utilizadas por cada vez mais professores.

Diante disso, surge a questão investigativa desta pesquisa: "*De que forma jogos desenvolvidos na ferramenta RPG Maker podem ser utilizados nas matérias de Matemática e Física, a fim de contribuir para diminuir as dificuldades encontradas pelos alunos no processo de ensino-aprendizagem?*"

1.1 OBJETIVOS

Partindo da questão investigativa, esta pesquisa tem como objetivos geral e específicos os seguintes:

1.1.1 Objetivo Geral

Investigar de que forma jogos desenvolvidos na ferramenta RPG Maker podem ser utilizados nas matérias de Matemática e Física, a fim de contribuir para diminuir as dificuldades encontradas pelos alunos do Ensino Médio no processo de ensino e aprendizagem.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar os conteúdos, relacionados às matérias de Matemática e Física, que os alunos do têm mais dificuldades;
- Desenvolver jogos utilizando o RPG Maker que abordem os conteúdos em questão;
- Aplicar os jogos desenvolvidos para os alunos;
- Aplicar questionários aos alunos a respeito dos jogos;
- Analisar as percepções dos alunos a respeito da utilização dos jogos na promoção do conhecimento.

No próximo tópico, serão abordados o estado da arte e a fundamentação teórica desta pesquisa.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E ESTADO DA ARTE

Para que esta pesquisa tivesse êxito em sua execução, foi necessário primeiro fazer um levantamento dos trabalhos similares já existentes tanto no Brasil quanto no mundo. Desta forma, foi possível investigar quais linhas de pesquisa já tinham sido adotadas, e assim deixar claro os pontos que esta pesquisa tem de diferente das existentes.

Por isso, serão expostos aqui no estado da arte algumas das mais relevantes pesquisas sobre o tema, neste caso, RPG Maker no ensino de Matemática e Física.

2.1 ESTADO DA ARTE

Devido a quantidade de pesquisas na área, optou-se por realizar a amostragem através de um quadro de artigos e trabalhos concluídos, encontrados por meio da plataforma Google Acadêmico. Desta forma, é possível categorizar de forma simples os mesmos e depois trazer alguns pontos importantes sobre os trabalhos escolhidos.

CÓDIGO	TÍTULO	DATA DA PUBLICAÇÃO	AUTOR(ES)	DISCIPLINA BASE ABORDADA
01	Jogos Digitais na formação de professores de biologia, química e Física da Universidade Federal de Uberlândia	2021	Tatiana Do Couto Vecchi Marques	Biologia, Química e Física
02	O Jogo Digital como proposta de gamificação no	2019	Thomas Bersagui Milano, Mirian Linhares Siqueira,	Matemática

	ensino de história da Matemática		Fernanda Chites Azevedo, Lucas Nunes Ogliari	
03	O jogo na educação Matemática: desenvolvimento de um RPG para trabalhar o conceito de moeda no ensino fundamental	2015	H. Rosetti Jr , G. P. Amaral , J. Schimiguel, C. A. Martins E C. F. Araújo Jr	Matemática
04	O uso de jogos digitais como ferramenta de auxílio para o ensino de Física	2018	João Carlos Krause, Denise Felber, Luciana Dornelles Venquiaruto	Física
05	Os Caçadores da Matemática Perdida: uma experiência com o RPG Maker nas aulas de Matemática	2016	Dalvan Haab Hendges, Diego Francisco Silveira da Silva, Evylim Lanferdini Fabris, Lucas Nunes Ogliari	Matemática
06	*Role Playing Game* Eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática	2004	Maurício Rosa	Matemática
07	RPG NO ENSINO DE FÍSICA: um estudo exploratório sobre a sua utilização no Ensino Médio	2021	Theo Mariano da Rocha Pires	Física
08	Vamos Jogar Matemática: utilizando o RPG Maker para produzir um recurso educacional digital para o ensino de Matemática	2019	Igor Eduardo de Lima Moreira, Arianny de Sousa Lira, Darlene Alves Leitão, Jéssica de Alencar Rios, Rafaela Gomes Nobre, Sarah Nidia Costa de Lima, Juscileide Braga de Castro	Matemática
09	RPG Maker: Uma proposta para unir jogo, informática e educação Matemática	2003	Maurício Rosa, Marcus Vinicius Maltempi	Matemática
10	O uso de jogos educacionais como estratégia de avaliação da aprendizagem no ensino da dinâmica	2019	Pedro Alves Fontes Neto	Física
11	Desenvolvimento de um jogo de RPG para auxiliar no ensino e aprendizagem de trigonometria no triângulo retângulo	2021	Bárbara Stowner dos Santos, Valdinei Cezar Cardoso	Matemática

12	RPG Maker como ferramenta pedagógica: produzindo jogos eletrônicos com crianças	2011	Dulce Márcia Cruz, Rafael Marques de Albuquerque, Victor de Abreu Azevedo	Geral

Quadro 1 – Pesquisas utilizando o RPG Maker junto das disciplinas de Matemática e Física
Fonte: elaborado pelo autor

De fato, existem um bom número de trabalhos que mostram que o RPG Maker pode ser utilizado em conjunto das disciplinas de Matemática e Física. Em uma busca simples na internet, são facilmente encontrados artigos que investigam de forma mais ampla como o caso do artigo número 12, que aborda de uma maneira geral como o RPG Maker pode ser utilizado tanto entre crianças que já possuem uma predisposição para jogos quanto para aquelas que pouco se interessam pelos mesmos. Também são encontradas pesquisas mais específicas para cada disciplina, como os artigos 11 e 10.

O artigo 11 trata do conteúdo trigonometria, Matemática, utilizando o RPG Maker para construir um jogo que trás de forma lúdica questões importantes da trigonometria. No jogo, chamado Trigo "No" Metria, o jogador é convidado a se aventurar em uma história na qual a trigonometria não existe, explorando as consequências desse fato, enquanto a mesma tenta voltar a existir e fazer tudo ficar normal novamente. Já no 10, o conteúdo abordado é o da dinâmica, Física, através do jogo Zeeman, desenvolvido também pelo RPG Maker. Nesse jogo, o jogador é situado em um mundo no qual as leis da Física são amplamente discutidas por seus habitantes. Assim, o jogo se torna uma espécie de turismo educativo pelo mundo de Zeeman, deste modo, o jogador vai aprendendo conceitos básicos da Física cotidiana.

É possível notar que, por mais que já existam pesquisas e estudos já realizados envolvendo as primeiras versões do RPG Maker, é nos últimos anos com as versões MV e VX Ace, que foram publicados a grande maioria dos trabalhos.

Vale ressaltar também que, comparando esta pesquisa com as demais apresentadas anteriormente nesta seção, este trabalho é o único que une Física e Matemática sob a visão de como o RPG Maker pode ser utilizado no processo de ensino-aprendizagem de disciplinas ditas exatas do Ensino Médio.

2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para embasar teoricamente este trabalho, foram utilizados principalmente dois autores, o Marc Prensky e o James Paul Gee.

Uma das ideias que foram trabalhadas, principalmente através do público-alvo desta pesquisa, foi o conceito dos nativos-digitais, apresentado por Prensky (2001). Segundo o autor, o surgimento nas últimas décadas de novas tecnologias contribuiu para o surgimento de uma geração de pessoas cujo processamento de informações é totalmente diferente dos seus antecessores. Essa geração, chamada por alguns de Geração-D ou Geração-N, foi melhor batizada por Prensky: "[...] a designação mais útil que encontrei para eles é Nativos Digitais. Nossos alunos hoje são todos "falantes nativos" da linguagem digital de computadores, videojogos e Internet." (PRENSKY, 2001, p.1, tradução nossa[1]).

Ao reconhecer a existência desta geração, é necessário repensar a maneira como as instituições de ensino atuam. Para Prensky (2001) estas instituições estão cheias de professores que são Imigrantes Digitais. Este termo, utilizado por Prensky (2001) faz referência a geração anterior às mudanças tecnológicas atuais, e que as negam como novas formas de aprendizado.

Segundo Prensky (2001), para a maioria dos chamados Imigrantes Digitais é inconcebível alguém aprender por meio de mídias digitais, isto porque eles não conseguem. Enquanto os alunos nativos digitais se utilizam de diversas ferramentas tecnológicas, nas quais o fluxo de informações é acelerado e não linear, e desenvolvem várias tarefas ao mesmo tempo, os professores imigrantes ainda estão presos num sistema de ensino-aprendizagem tradicional, lento, sistematizado e linear. Por certo, isso gera conflitos.

Então como resolver tais conflitos? Prensky (2001), em sua obra, sugere mudar o conteúdo, porém não totalmente, uma vez que ele considera importante sim os conteúdos tradicionais. Para Prenksy (2001), existem novos e importantes conteúdos a serem explorados, e que devem ser introduzidos no ambiente educacional.

É importante salientar que Prensky (2001) também sugere que as instituições de ensino devem mudar a metodologia de como são abordados os conteúdos dentro das salas de aula. Para Prensky (2001), é necessário que os professores, imigrantes digitais ou não, saibam que metodologias mais tradicionais estão ultrapassadas para os nativos digitais. Desta forma, seria necessário adaptar ou até mesmo criar novas metodologias voltadas para as necessidades desse público.

Nestas novas metodologias abre-se um leque muito variado de opções a serem utilizadas. E uma delas são os jogos digitais. Prensky em sua obra traz os motivos que fazem

[1] No original: [...] the most useful designation I have found for them is Digital Natives. Our students today are all "native speakers" of the digital language of computers, video games and the Internet.

os jogos digitais serem bons métodos de ensino e como eles podem ser utilizados dentro da sala de aula.

O primeiro ponto a ser observado que Prensky (2021) traz é que os jogos digitais prendem a atenção. Conseguir a atenção do aluno para uma determinada atividade é um dos maiores desafios de um educador. E os jogos fazem isso, pois eles, dentre outras coisas, nos proporcionam prazer e satisfação pois divertem, motivam pois possuem metas, nos dá adrenalina pois possuem desafios e competições, e gratificam nosso ego, pois possuem vitórias. (PRENSKY, 2021)

Ao prender a atenção do aluno e proporcionar diversão enquanto o mesmo aprende, os jogos digitais podem exercer papel de auxiliares no processo de ensino-aprendizagem. Porém, esses mesmos jogos devem possuir algumas características que os façam ser boas ferramentas pedagógicas. Sendo assim, este trabalho trouxe os conceitos propostos por Gee (2009) que caracterizam bons jogos do ponto de vista educacional.

De acordo com o pesquisador James Paul Gee, um jogo eletrônico pode ser considerado bom para fins educacionais se possuir algumas características que serão resumidas aqui, porém serão mais detalhadas no tópico Resultados e Discussões.

Em primeiro lugar, um jogo deve ser desafiador e proporcionar uma experiência de aprendizado significativa para o jogador (GEE, 2009). Isso pode ser alcançado oferecendo uma ampla variedade de tarefas e missões para o jogador completar, bem como mecânicas de jogo que exijam o uso de habilidades e conhecimentos prévios para progredir.

Além disso, um jogo deve ser flexível e permitir que o jogador explore diferentes estratégias e soluções para os desafios encontrados (GEE, 2009). Isso cria um ambiente de aprendizado mais colaborativo e enriquecedor, em que o jogador pode experimentar diferentes abordagens e aprender com os seus erros.

Por fim, um jogo educacional deve ser imersivo e envolvente (GEE, 2009). Isso pode ser alcançado por meio de gráficos e trilha sonora de alta qualidade, bem como uma história envolvente e personagens interessantes. Isso ajuda a manter o jogador motivado e comprometido com o jogo, o que é crucial para o sucesso do aprendizado.

Depois de conhecer as principais características sugeridas pelo Gee (2009) para que jogos digitais sejam boas ferramentas educacionais, temos que fazer um paralelo com a plataforma RPG Maker, pois a mesma teria que ser capaz de disponibilizar os recursos necessários para que essas características estejam presentes nos jogos desenvolvidos pela

mesma. É o que será feito no próximo subtópico, no qual será apresentado a versão do software que foi utilizada.

2.2.2 RPG Maker MV

O RPG Maker MV é a penúltima versão lançada da série de motores de jogos, softwares voltados a criação de games, da série RPG Maker. Tais motores são desenvolvidos pela Enterbrain, Inc. que posteriormente foi integrada à KADOKAWA Corporation. A versão MV, mobile version, foi lançada em outubro de 2015 e trouxe uma série de mudanças em comparação com os anteriores.

Como o nome da ferramenta sugere, a mesma é voltada para criação de jogos RPG (*Role-playing game*). Esse estilo é famoso por permitir o jogador explorar, customizar e desenvolver estratégias para finalizar o *game*. Além é claro de serem famosos pelos seus enredos envolventes, que prendem a atenção do jogador do início ao fim.

O RPG Maker MV abandona a linguagem de programação Ruby de seus antecessores, e passa agora a trabalhar com JavaScript, o que permitiu uma série de possibilidades na criação de jogos, como por exemplo a opção de distribuição para o mobile e a utilização de plug-ins, componentes que podem ser usados para melhorar ainda mais as funcionalidades do motor.

Por fim, dentre os motivos da escolha da ferramenta RPG Maker MV, um dos principais é que ela dispõe de todos os recursos necessários para se construir um bom, na visão de Gee (2009), jogo educacional. Mesmo sendo voltada para jogos do estilo RPG, com esta ferramenta é possível adaptar o produto final, o jogo, de acordo com a necessidade.

No próximo tópico será demonstrado todo processo de desenvolvimento desta pesquisa.

3. METODOLOGIA

Este tópico tem como objetivo detalhar o desenvolvimento da pesquisa, bem como sua natureza do ponto de vista da aplicação e o tipo de abordagem utilizada. Também se evidencia aqui o público-alvo escolhido, e as técnicas de coleta e análise de dados utilizadas.

Esta pesquisa utilizou-se de uma abordagem qualitativa, que segundo Yin (2010) é uma forma de investigar os fenômenos atuais nas suas situações reais, permitindo uma análise profunda de questões subjetivas e sociais do público alvo, neste caso, alunos do ensino médio. Com isso, foi possível analisar de forma crítica questões ligadas ao desempenho desses alunos no âmbito educacional.

De natureza aplicada, essa pesquisa propôs ir a campo e utilizar jogos no ambiente educacional. Conforme SILVA e MENEZES (2005), uma pesquisa aplicada tem como objetivo solucionar problemas a partir de conhecimentos obtidos previamente, gerando um produto final. Por seguir essa linha de pesquisa, o trabalho teve um caráter explicativo, pois focou principalmente em identificar os fatores, diretos ou indiretos, determinantes para o acontecimento do fenômeno estudado (GIL, 2002).

O tipo de pesquisa utilizado foi o Estudo de Caso. Parafraseando Yin (2010), o estudo de caso é uma forma de investigação baseada em experiências, que observa um fenômeno contemporâneo de forma abrangente, no contexto da vida real. A escolha do estudo de caso se deu por compreender que estudando um caso específico de forma detalhada e minuciosa, seja possível encontrar respostas para casos mais abrangentes.

O público alvo desta investigação foi alunos do 3°ano do Ensino Médio do Colégio Estadual do Campo de Andorinha, do interior do estado da Bahia. A escolha justifica-se por se tratar de alunos que possuíam pouco ou nenhum contato com jogos eletrônicos, garantindo uma isenção e imparcialidade por parte dos alunos. O *locus* desta pesquisa foi o campus do mesmo colégio, na cidade de Andorinha.

Os instrumentos utilizados na coleta de dado foram: Observação participante, na qual o observador é treinado para coletar informações sobre o que está sendo estudado (BARBOSA, 1998); Questionários, desenvolvidos com finalidades específicas para coletar diversas informações como opiniões, comportamento, entre outras, garantindo o anonimato dos participantes (BARBOSA, 1998); e a Análise Documental, um método extremamente útil por se aproveitar de pesquisas ou dados já antes documentados, sendo, em sua maioria, confiável e com uma grande quantidade de informações (BARBOSA, 1998).

A pesquisa desenvolveu-se seguindo etapas previamente planejadas, e que serão detalhadas abaixo:

ETAPA I

Nessa primeira etapa, ocorreu toda a pesquisa documental a respeito de projetos similares e suas conclusões. Nesse momento, foi possível antever prováveis situações que seriam similares a esta pesquisa, tendo como base trabalhos já concluídos.

ETAPA II

Após a pesquisa documental, realizou-se um levantamento, por meio de reuniões informais, junto a professores de Matemática e de Física, a respeito dos conteúdos que os alunos

do ensino médio de forma geral tinham mais dificuldades. Chegou-se a um consenso que os conteúdos tratados seriam: funções, para Matemática e Leis de Kirchhoff para Física.

ETAPA III

Com os conteúdos definidos, partiu-se para o desenvolvimento de 2 jogos, 1 para Matemática e 1 para Física, utilizando-se do RPG Maker MV. Os jogos foram implementados tanto para computadores quanto para celulares, utilizando a função de distribuição da ferramenta, que gera a versão do jogo para a plataforma (celular, computador) escolhida. Durante o processo de desenvolvimento, as maiores dificuldades, que serão detalhadas nas análises e discussões, apareceram durante o planejamento dos jogos. Porém, uma vez com as ideias postas no papel, a implementação via RPG Maker MV ocorreu sem nenhum contratempo. Abaixo seguem algumas imagens dos jogos desenvolvidos.

Figura 1 – Imagem do jogo Leis de Kirchhoff – Cálculo da Resistência
Fonte: elaborado pelo autor

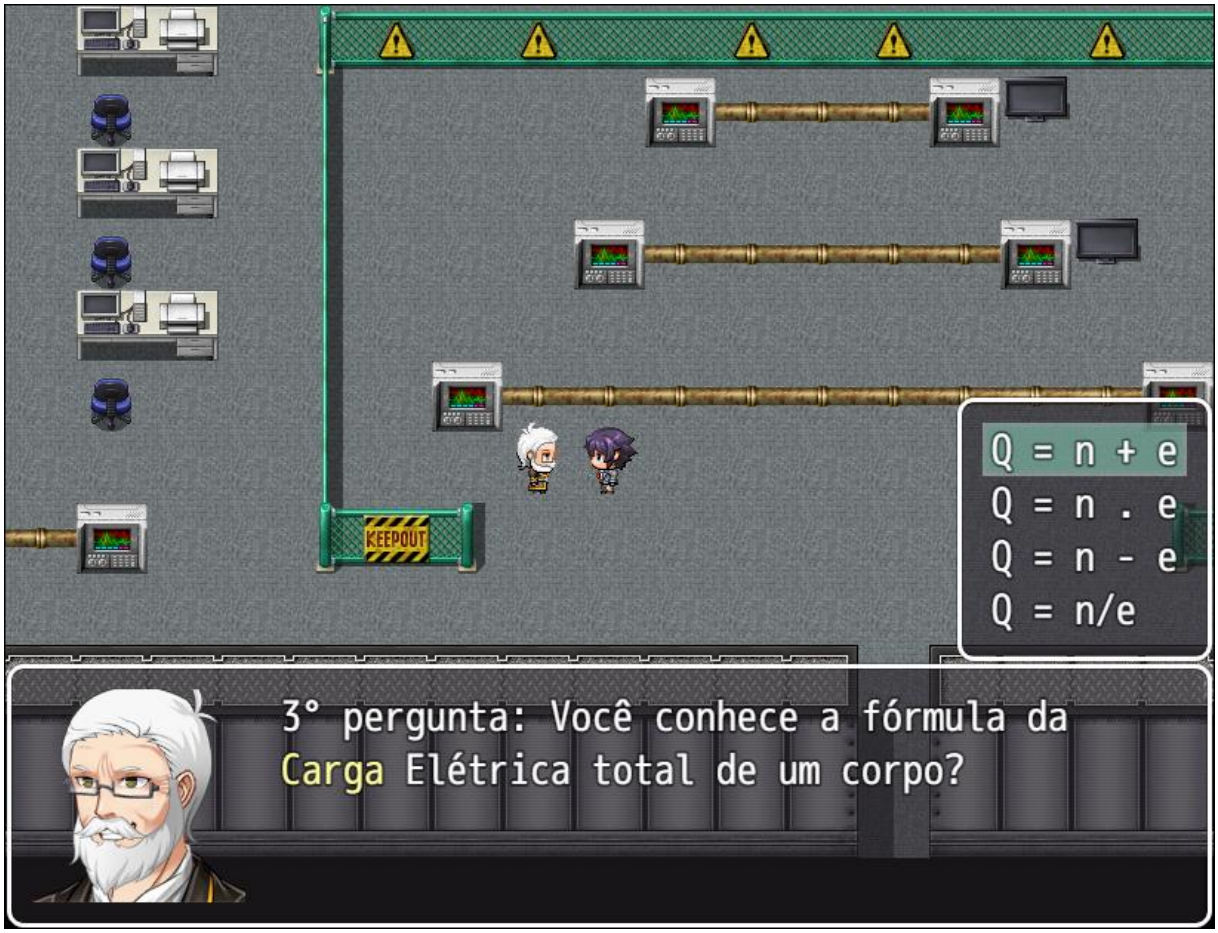

Figura 2 – Imagem do jogo Leis de Kirchhoff – Cálculo da Carga Elétrica
Fonte: elaborado pelo autor

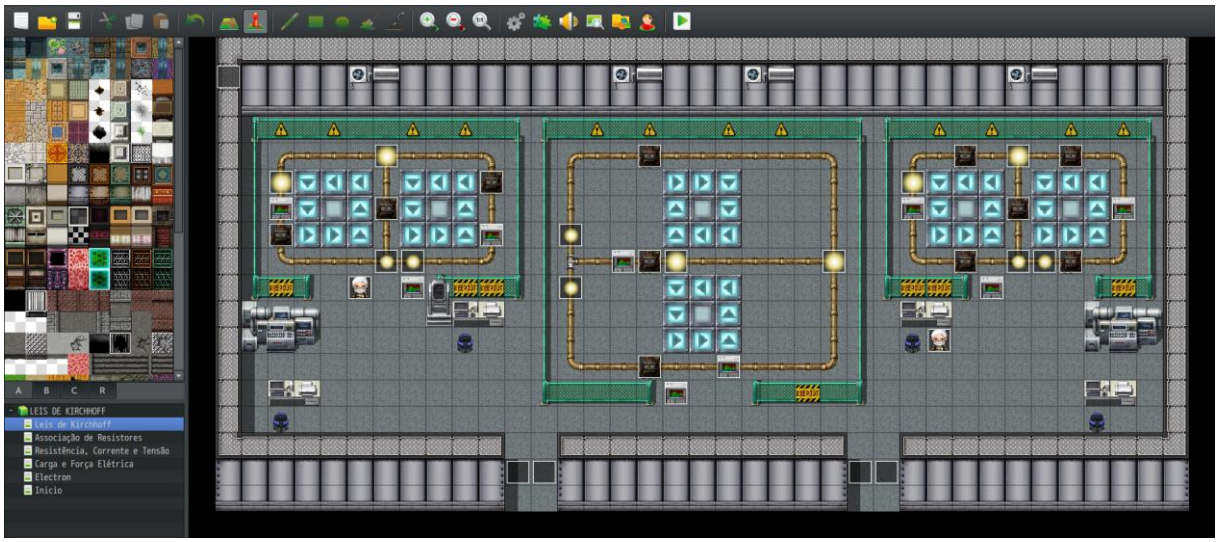

Figura 3 – Imagem do jogo Leis de Kirchhoff – Sala dos cálculos de Leis de Kirchhoff

Fonte: elaborado pelo autor

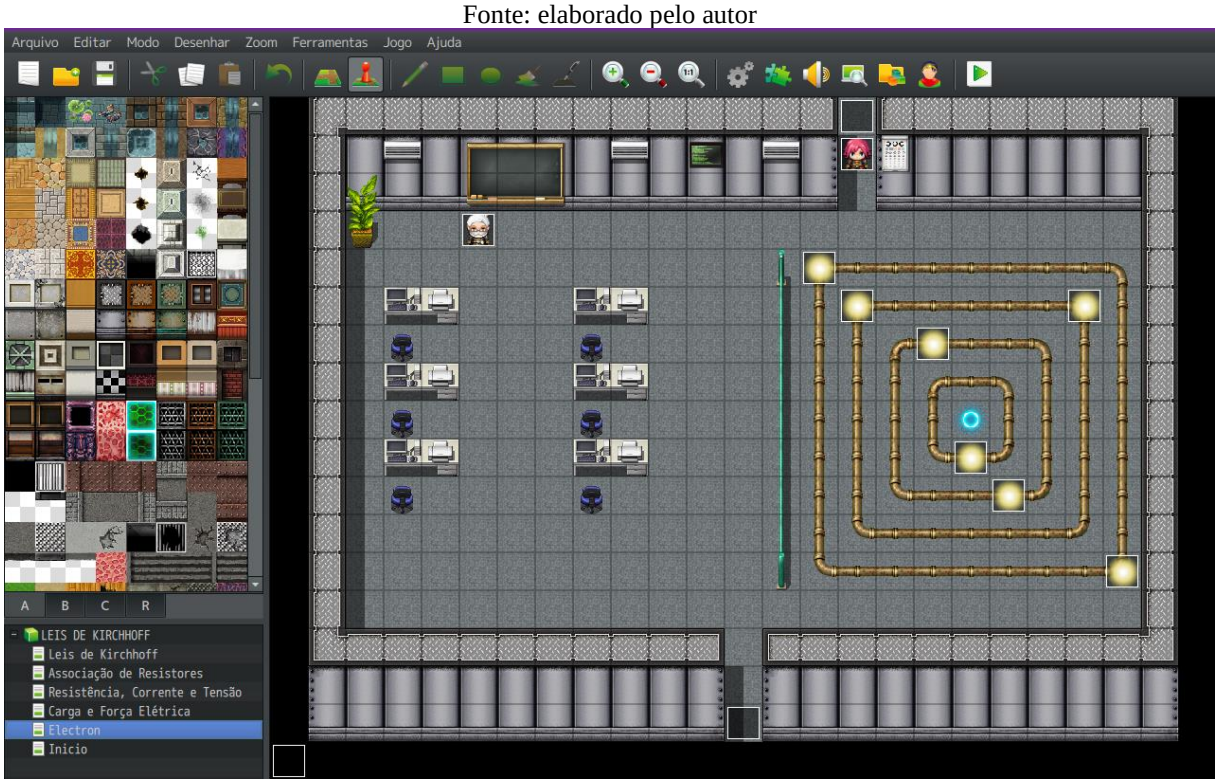

Figura 4 – Imagem do jogo Leis de Kirchhoff – Sala de demonstração do Elétron
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 5 – Imagem do jogo Mestre das Funções – Um dos Desafios do templo das Funções Exponenciais
Fonte: elaborado pelo autor

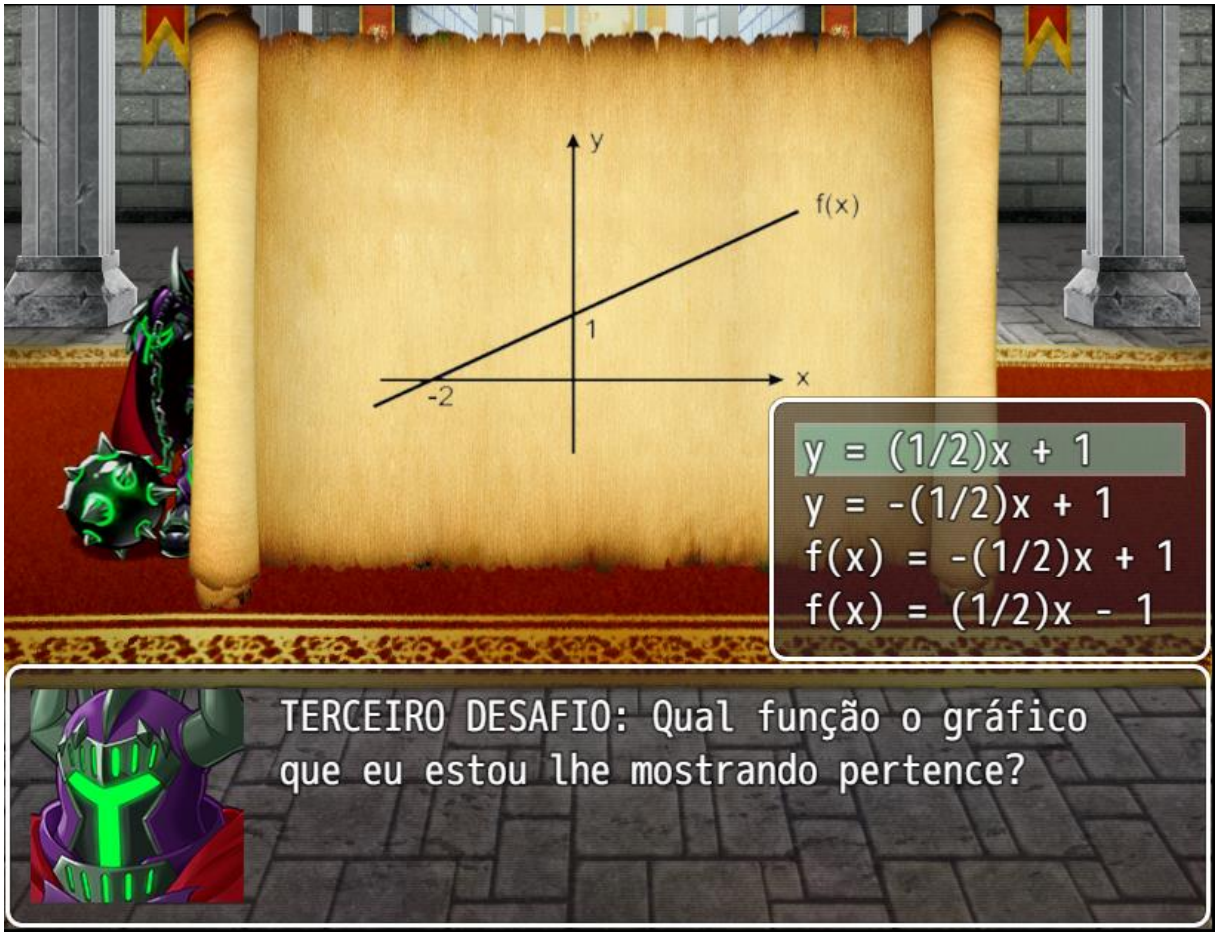

Figura 6 – Imagem do jogo Mestre das Funções – Desafio final do templo das Funções de Grau 1
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 7 – Imagem do jogo Mestre das Funções – Um dos Desafios do templo das Funções de Grau 1
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 8 – Imagem do jogo Mestre das Funções – Pátio dos 4 Templos das Funções
Fonte: elaborado pelo autor

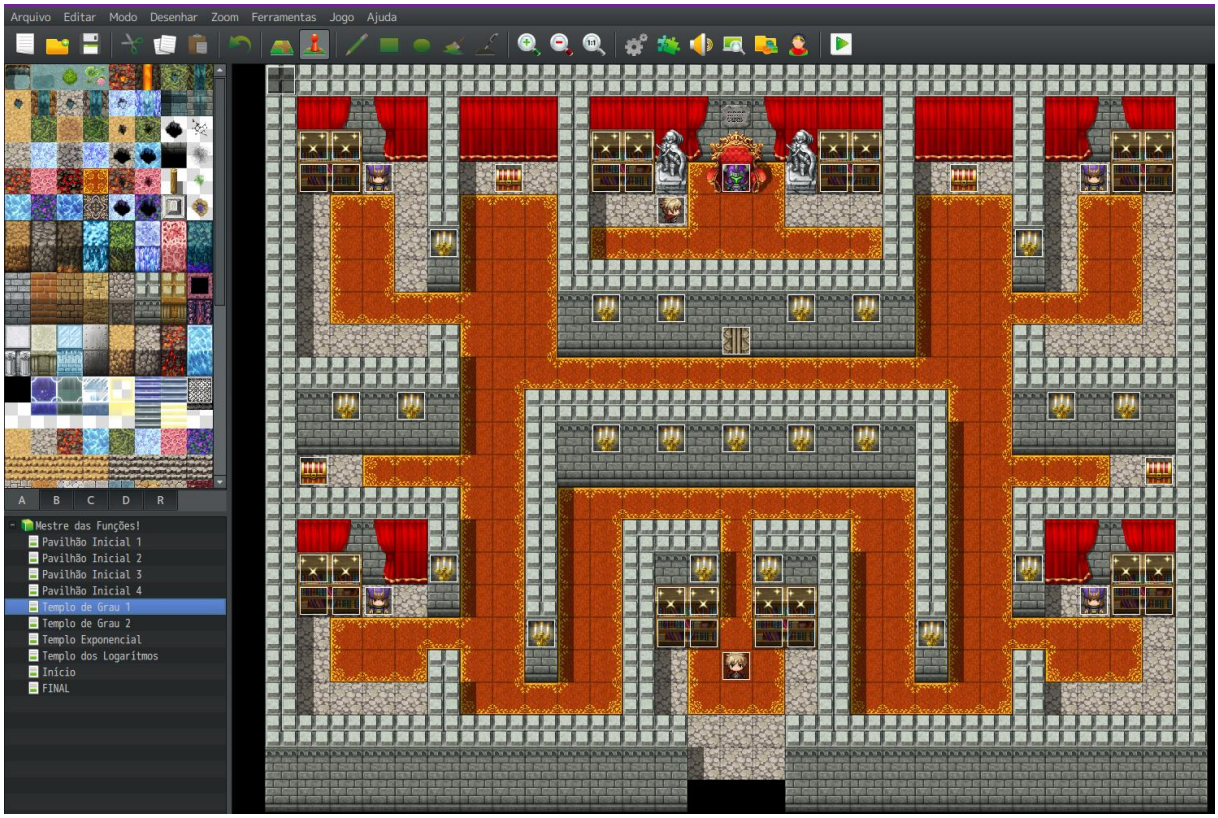

Figura 9 – Imagem do jogo Mestre das Funções – Templo das Funções de Grau 1
Fonte: elaborado pelo autor

Nesta etapa também foi planejado e elaborado o questionário digital, por meio do *Google Forms*, sobre os dois jogos desenvolvidos. O objetivo era ter, além dos dados obtidos via observação direta, respostas documentadas. Assim, no momento das análises e discussões, ter um controle melhor sobre a quantidade de alunos participantes.

ETAPA IV

Após a construção dos jogos, iniciou-se o processo de aplicação dos mesmos. É importante salientar que duas outras instituições foram procuradas para a aplicação. Devido a problemas como a falta de tempo disponível na grade escolar de uma, e da carência de comprometimento com este trabalho de outra, a instituição escolhida foi o Colégio Estadual de Andorinha, cujos diretor e coordenadora abraçaram o trabalho e fizeram de tudo para que a aplicação acontecesse.

Para a área de aplicação, foi utilizada a sala de Informática da instituição. Ao todo, participaram todas as 4 turmas do Terceiro Ano do Ensino Médio, sendo duas pela manhã, uma pela tarde e uma pela noite, contabilizando 17 alunos no total. O tempo de aplicação para cada turma foi de duas horas-aula. Vale lembrar que foi combinado previamente um dia em que todas

as turmas ou tivessem aula de Matemática ou Física, afim de não prejudicar nenhuma outra disciplina.

Os alunos que participaram tinham idade regular, de acordo com a faixa etária esperada para alunos do Terceiro Ano, não sendo possível evidenciar nenhum aluno com idade mais avançada.

Os professores acompanharam toda a aplicação, ajudando e interagindo com os alunos e com os jogos. Nesta etapa também ocorreu a observação direta, por parte do pesquisador, ajudando e supervisionando todo o processo. Após a finalização da aplicação dos jogos, solicitou-se aos estudantes que preenchessem o formulário online, assegurando o anonimato dos mesmos.

Após todas as etapas de aplicação, realizou-se as análises dos dados obtidos. No próximo tópico serão abordados resultados, bem como as discussões geradas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico aprofundaremos as discussões envolvendo o desenvolvimento e a aplicação dos jogos. Bem como mostraremos os resultados, analisando-os com base teóricas que dão aporte à pesquisa em questão.

4.1 QUANTO A IDEIA

A ideia de utilizar jogos digitais nas matérias de Física e Matemática do Ensino Médio, surge de uma série de problemas encontrados hoje nas salas de aula, em especial nessas disciplinas. Tais problemas levam os alunos a desenvolver dificuldades de aprendizado, com conteúdos que utilizam pensamento lógico ou cálculos matemáticos. Essas dificuldades podem ser bastante nocivas aos alunos, como bem informa Pacheco e Andreis (2018, p.106): “As dificuldades de aprendizagem na Matemática podem acarretar baixos rendimentos e geram preocupações entre os envolvidos”.

Com a intenção de contornar essas dificuldades surgiu a ideia de utilizar o software de criação de jogos chamado RPG Maker.

A escolha do RPG Maker para construção de jogos educacionais foi baseada em alguns pontos:

- É uma ferramenta fácil de ser utilizada. Sem a necessidade de saber uma linguagem de programação específica, o RPG Maker permite a criação de jogos

inteiros por meio de recursos simples e intuitivos, como o mapeamento e a criação de eventos, facilitando assim o processo de desenvolvimento.

- Pode ser utilizada tanto por professores quanto por alunos. O fato de ser uma ferramenta de fácil manejo, cria possibilidades tanto para os professores desenvolverem jogos com um determinado objetivo, quanto para os alunos usarem a ferramenta com fins educacionais.
- Voltada para jogos narrativos. O RPG Maker, por mais que não seja uma regra, é uma ferramenta voltada para jogos com enredo, narrativa e linearidade. Apresentar uma história e fazer o aluno se envolver com a narrativa enquanto está construindo conhecimento foi um ponto importante nesta pesquisa, conforme Alves, Martins e Neves (2009) os jogos não são mais meros objetos virtuais voltados apenas para divertir, eles se tornaram artefatos culturais, consumidos por quase todas faixas etárias, cujas narrativas chegam a ser tão complexas quanto obras literárias de ficção.

No início, a ideia era desenvolver 10 jogos, 5 de Matemática e 5 de Física, cada um envolvendo um conteúdo diferente. Assim, os alunos, durante a aplicação, teriam a liberdade de escolher o jogo relacionado ao conteúdo que eles tivessem mais dificuldade. Além disso, seria proposto também aos estudantes envolvidos na pesquisa que eles apresentassem soluções em forma de jogos para as próprias dificuldades, utilizando-se da plataforma RPG Maker.

Infelizmente a ideia dos 10 jogos foi deixada de lado, pois o tempo de desenvolvimento para cada jogo em específico seria muito curto, e os mesmos não teriam a qualidade que esta pesquisa almejava. Além de supostos problemas de controle previstos que poderiam ocorrer no dia da aplicação.

Desta forma, com base no levantamento quanto aos conteúdos que os alunos tinham mais dificuldades, ficou decidido que dois jogos seriam desenvolvidos: um que englobasse Funções Matemáticas (afim, quadrática, exponencial e logarítmica), e outro que englobasse tanto as Leis de Kirchhoff quanto uma introdução a Elétrica do Ensino Médio.

De posse desse planejamento, acreditou-se que estes dois jogos poderiam auxiliar os estudantes, tanto com as dificuldades nos conteúdos em questão, quanto para ajudar na familiarização com a ferramenta.

4.2 QUANTO AO DESENVOLVIMENTO

O processo criativo de um game tem um peso importantíssimo no objetivo que o mesmo carrega. Ao desenvolver jogos voltados para disciplinas exatas, todo um cuidado tem de ser tomado em relação a como o conteúdo é abordado dentro do jogo. Caso contrário, os alunos encontrarão as mesmas dificuldades já apontadas nos meios tradicionais da educação.

Esta preocupação fez com que o desenvolvimento dos dois jogos tomasse como base estilos de jogos famosos, como Pokémon e *Legend of Zelda*, fazendo uso da similaridade, mesclando os conteúdos a serem abordados nos mesmos. Esta escolha ocorreu com o objetivo de fazer com que os alunos fossem motivados a completar os jogos, assim, mantendo o foco na história e se empenhando para resolver os desafios encontrados dentro dos jogos.

A falta de uma metodologia específica para o desenvolvimento dos jogos é justificada pois, buscou-se o máximo de simplicidade possível no processo de criação, levando em consideração usuários desenvolvedores que nunca tiveram contato com ferramentas do tipo, podendo assim provar que o RPG Maker MV pode ser usado pelos professores sem muitas dificuldades.

O desenvolvimento do jogo de Matemática foi o mais complexo em termos criativos. Foi pensado em trazer uma história de fantasia, gênero bastante popular entre jovens, junto do conteúdo ‘funções’. Para isso, todo um roteiro foi preparado em conjunto de um microuniverso de fantasia para o jogo. Imaginou-se que os alunos fossem atraídos por esta ‘aventura’ e tivessem vontade de jogar e ao mesmo tempo interagir com seus colegas, fazendo com que o aprendizado fosse compartilhado durante a diversão.

Durante o jogo de Matemática, batizado de Mestre das Funções, o jogador é convidado a vencer 4 templos matemáticos, um para cada tipo de função, em busca do título de Mestre das Funções. Dentro de cada templo, o jogador é desafiado em batalhas “Matemágicas”, numa espécie de quiz dinâmico entre o personagem e o desafiante. Durante a jogatina, além de se preocupar com os conteúdos da matemática, o aluno deverá tomar cuidado com a vida do seu personagem. Se durante as batalhas “Matemágicas” a vida chegar a 0, o jogo acaba, tendo que voltar ou do começo ou do último ponto salvo.

O jogo de Física, por sua vez, foi o mais complicado de ser concebido. A complexidade dos conteúdos abordados fez com que fosse escolhido um aspecto mais realista para a jogabilidade. Agora, ao invés de batalhas de questões Matemáticas, o jogador é pacificamente conduzido por um laboratório de Física, enquanto um professor o acompanha e explica os conteúdos.

O jogo é composto de 5 salas, sendo que cada uma é responsável por explicar e demonstrar um conteúdo específico relacionado as Leis de Kirchhoff (elétron, carga e força elétrica, resistência, corrente e tensão, associação de resistores, e por fim as próprias Leis de Kirchhoff). Dentro de algumas salas, além do conteúdo ser explicado por meio de um NPC (ou personagem não jogável), o jogador terá de resolver algumas questões envolvendo o mesmo. Desta forma, o jogo toma mais características de uma prova digital temática.

Em uma primeira análise de como esse jogo de Física seria recebido pelos alunos, imaginou-se que ele não fosse atrair tanta atenção, por não ter a ação que o de Matemática possuía. Porém, foi decidido manter assim e analisar isto durante a aplicação, uma vez que poderia ser um fator importante na recepção dos alunos o modo como o jogo se relaciona com os mesmos. Desta forma, teríamos duas abordagens diferentes, com relação ao estilo dos dois jogos, para analisar.

4.3 QUANTO À APLICAÇÃO

Aplicar qualquer tipo de tecnologia dentro da sala de aula é um desafio tanto para as instituições como para os professores. Diante disto, foram tomadas diversas medidas para fazer com que a aplicação dos jogos ocorresse de forma que não atrapalhasse as atividades normais dos alunos. Para isso, foi primeiramente combinado em conjunto da direção do colégio horários para que os alunos pudessem ter acesso ao jogo no mesmo horário das aulas de Matemática e de Física. Com isso, organizou-se um tempo suficiente para a aplicação dos jogos em todas as 4 turmas do 3° ano do colégio.

Em todas as 4 turmas que foram aplicados os jogos, notou-se primeiramente uma resistência à ideia da utilização dos computadores. Importante ressaltar, que o perfil dos alunos participantes era de pessoas mais humildes, e que a maioria não tinha contato com computadores fora da escola, fazendo este contato exclusivamente na sala de informática da escola. Contudo, todos alunos tinham acesso a celular e a internet em casa. Depois de todo o processo de explicação do jogo e com ajuda, eles começaram a jogar e se interessar pelos jogos.

É importante salientar que até os alunos que estavam incomodados com aquela situação, momentos depois do início da aplicação, já estavam socializando com os outros jogadores, trocando respostas e definições relacionadas aos desafios dos jogos. Como foi observado em uma aluna específica, que no primeiro momento foi perguntada qual jogo ela gostaria de testar primeiro, e a resposta dela foi “Querer eu não queria nenhum, mas pode ser Matemática”. Esta

mesma aluna, no final da aplicação foi perguntada sobre o que tinha achado, e a resposta foi: “Eu achei que não iria gostar, mas eu acabei me empolgando (risos)”.

Por outro lado, durante o processo de aplicação notou-se que a maioria dos alunos nunca estudou parte dos conteúdos trabalhados nos jogos. O conteúdo do jogo de Física, por exemplo, era desconhecido por quase todos os alunos que jogaram. Em meio a conversas com os próprios estudantes e com os professores, ficou claro que o problema foi a pandemia, que atrasou drasticamente a vida estudantil destes e de vários outros estudantes por todo o mundo. Segundo os mesmos, tais conteúdos eram trabalhados normalmente antes da pandemia.

Quanto aos aspectos de jogabilidade, os alunos não tiveram dificuldades de se acostumar com os controles nem com as mecânicas envolvidas, o que facilitou ainda mais a fluidez de todo o processo.

Em relação ao jogo de Matemática em específico, notou-se dificuldades sérias na resolução dos problemas matemáticos propostos. Mesmo alguns poucos alunos conhecendo o conteúdo da disciplina, evidenciou-se uma dificuldade principalmente nas questões envolvendo definições. Sendo assim, necessitou-se da intervenção do professor responsável e também do pesquisador durante a aplicação. Isso fez com que houvesse momentos de explicação para as turmas sobre um determinado conteúdo ou fórmula.

Em Física, também ocorreram momentos assim, porém mais raros. Na aplicação do jogo de Física evidenciou-se uma certa insatisfação com as mecânicas presentes. Ora por ser repetitivo, ora pelas limitações gráficas da plataforma RPG Maker MV. Um exemplo observado foi um aluno, durante a sala de Associação de Resistores, reclamando que “tem muito problema aqui, parece uma lista de exercícios, só que digital”. Entretanto, tais contratempos, em ambos jogos, não atrapalharam o resultado final da aplicação.

4.4 QUANTO AOS RESULTADOS

Os resultados obtidos foram em sua totalidade animadores. Além dos números que serão mostrados mais a frente, é necessário falar da boa recepção que os jogos tiveram entre os alunos. Por mais que a faixa etária dos alunos que participaram desta pesquisa pertença aos chamados por Prensky (2001) de Nativos Digitais, a maioria não consumia jogos digitais. Muitos nunca tinham jogado nenhum jogo com narrativa até aquele momento. Quando perguntados, a maioria disse que só utilizava o celular para redes sociais, trocas de mensagem ou pesquisas escolares.

O primeiro ponto que podemos tirar disto é que a plataforma serviu ao propósito de ser

capaz de criar um jogo educativo que fosse convidativo e ao mesmo tempo funcional. Foi notável o interesse dos alunos em descobrir como os jogos funcionam, e até mesmo resolver os desafios propostos, embora os mesmos alunos não tivessem visto tais conteúdos em suas respectivas disciplinas, como foi possível perceber na fala de um aluno, ao ser questionado após ter finalizado o jogo de Matemática:

> *Pesquisador: Você já tinha visto esse assunto antes?*
> *Aluno: Mais ou menos. A gente está bem atrasado nos assuntos, mas foi engraçado e divertido ver o joguinho. Deu pra entender como fazer agora os exercícios.*
> (Diálogo entre pesquisador e aluno, 2022).

O fator diversão foi importantíssimo, pois enquanto se divertiam, eles trocavam informações a respeito dos jogos, e até competiam entre si para ver quem completava determinado desafio primeiro. Prensky (2021) explica essa relação entre a diversão e o engajamento dos jogos. Segundo ele, os jogos prendem nossa atenção pois, dentre outros motivos, nos proporciona prazer e satisfação e possuem resultados imediatos, o que nos ajuda a aprender.

Para uma análise mais profunda, vamos apresentar os dados obtidos por meio do formulário do *Google Forms*. Os números mostrados são referentes a 17 alunos, todos dos terceiros anos do Colégio Estadual do Campo de Andorinha.

4.4.1 FINALIZAÇÃO DOS JOGOS

Nas primeiras questões dos questionários, é perguntado aos alunos se eles conseguiram finalizar os jogos. Como mostra os dois gráficos abaixo, dos 17 alunos que jogaram o de Matemática, 11 não conseguiram finalizar o jogo, e apenas 6 conseguiram. Já dos 15 alunos que jogaram o de Física, 9 não finalizaram e 6 completaram o jogo.

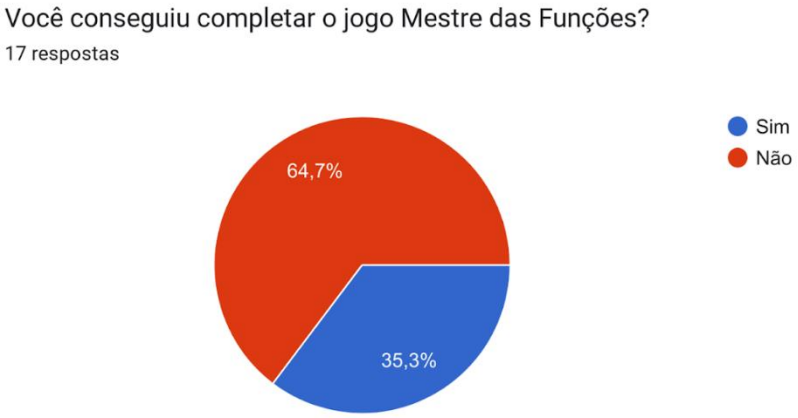

Gráfico 1
Fonte: De autoria própria.

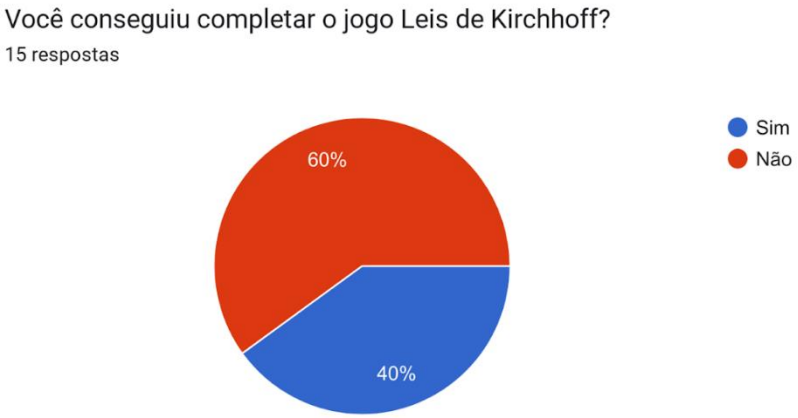

Gráfico 2
Fonte: De autoria própria.

Dentre alguns motivos levantados para a não finalização, dois se destacam: o tempo de aplicação e a dificuldade do jogo. Adiante será discutido com maior detalhamento a respeito das dificuldades dos jogos; quanto ao tempo de aplicação, foi julgado que 2 horas de aplicação para cada turma seriam suficientes, levando em conta que é possível finalizar os jogos, caso jogados corretamente, em 15 minutos. Mesmo assim, o tempo não foi suficiente para a maioria finalizar, devido a diversas variáveis, dentro e fora da jogatina.

Entre estas variáveis está o nível de engajamento dos alunos. Notou-se, em ambos jogos, que os alunos conversavam muito a respeito dos jogos e dos conteúdos abordados, chegando a formar grupos de no máximo 3 pessoas para resolver os desafios. Isso por um lado foi bom,

visto que contribuiu com a participação ativa dos estudantes, pois, segundo De Sena et al (2016), o fator aprendizado está ligado ao pertencimento e participação. Porém o excesso de conversas paralelas entre os grupos, por mais que fossem relacionadas aos jogos, os fez perder muito tempo.

Entretanto, a não finalização dos jogos não prejudicou a experiência dos jogadores, visto que os mesmos tiveram acesso a todas as funcionalidades que os jogos dispunham e que eram necessárias para a análise posterior da aplicação.

4.4.2 ACEITAÇÃO DOS JOGOS

Prosseguindo com as questões, os alunos foram perguntados se gostaram dos jogos, e os mesmos foram instruídos a responderem esse quesito baseando-se na diversão que tiveram durante a jogatina. Os dois gráficos a seguir mostra que para Matemática tivemos 13 alunos que responderam que sim, gostaram, e 4 optaram pelo mais ou menos. Para Física, o número dos que gostaram ficou em 6, 7 disseram que mais ou menos, e 2 responderam que não.

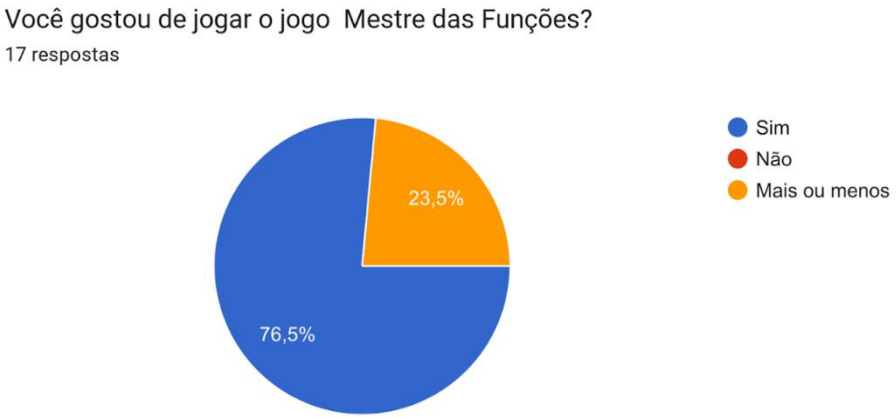

Gráfico 3
Fonte: De autoria própria.

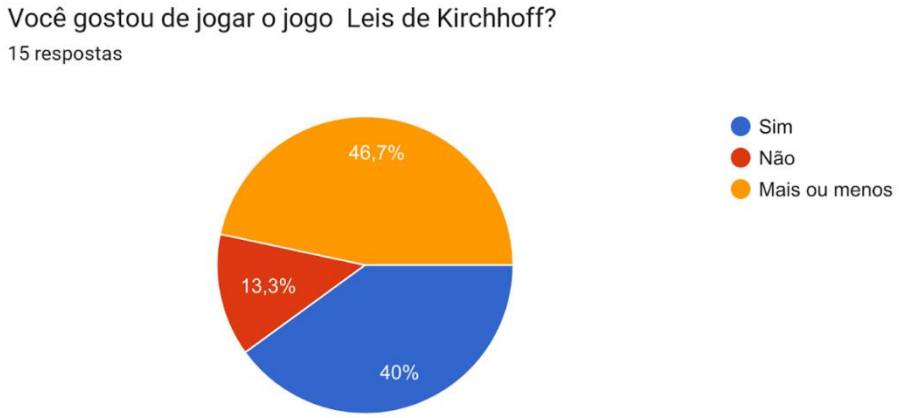

Gráfico 4
Fonte: De autoria própria.

Analisando as respostas sobre o de Matemática, por mais que 23,5% dos alunos ficassem "em cima do muro", ter 76,5% que gostaram mostra que o jogo Mestre das Funções foi bem recebido. O que contrasta com o jogo Leis de Kirchhoff, no qual sua aceitação foi apenas de 40%, e uma parcela de 13,3% dos jogadores não gostaram.

Para analisar os motivos de um jogo ser considerado tão melhor do que o outro, temos que levar em conta alguns pontos do desenvolvimento dos mesmos. Na metodologia é explicado os dois tipos de jogos desenvolvidos e suas diferenças. O fato de o jogo de Matemática possuir uma história engajadora, desafios que passam sensação de perigo e que estimulam a competitividade do jogador, fez com que ele possuísse mais atrativos para os jogadores. Prensky (2021, p.187), corrobora tal análise ao citar entre os motivos que fazem os jogos prenderem nossa atenção, "Jogos tem conflitos/competições/desafios/oposições, o que nos dá adrenalina", e junto com as competições, há vencedores e vitórias, o que ajuda a gratificar o ego (PRENSKY, 2021).

O jogo de Física por sua vez não possui uma história sendo contada, nem desafios que levem a uma possível derrota do jogador. Não é possível 'perder' no jogo, logo perde-se a sensação de desafio, isso faz com que o jogador, e isso foi notado durante a aplicação, não tenha a curiosidade de completar o jogo, uma vez que ele está ali apenas resolvendo problemas como se estivesse numa avaliação escolar comum, porém de maneira digital. Dos alunos que jogaram o jogo de Física, a fala de um chamou atenção e corrobora com a análise: "Não importa se eu errar nesse, não é? Fica chato, não é que nem o outro".

4.4.5 QUANTO A DIFICULDADE

Partindo para as questões sobre a dificuldade de ambos os jogos, os dois gráficos seguintes mostram números bastante parecidos para os dois. De 17 alunos que jogaram o jogo Mestre das Funções, 10 disseram que o jogo tinha uma dificuldade mediana, 6 acharam o jogo difícil e 1 achou que era fácil. Já no jogo Leis de Kirchhoff, de 15 participantes que responderam, 9 acharam a dificuldade média, 5 disseram que foi difícil e 1 achou o jogo fácil.

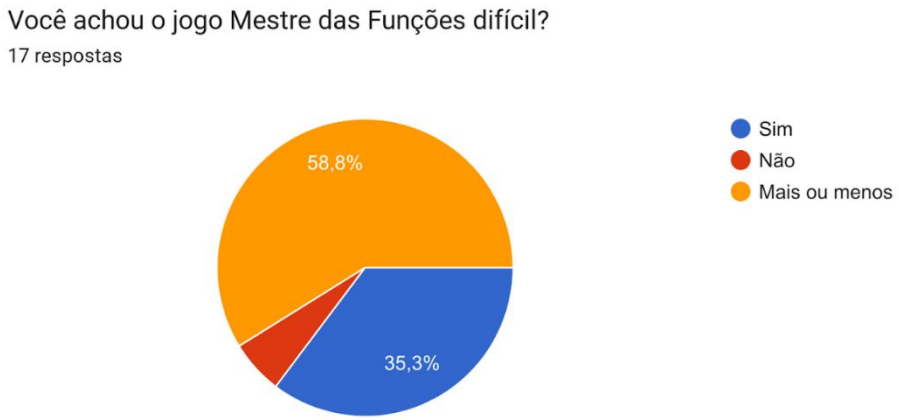

Figura 5 – Gráfico 5
Fonte: De autoria própria.

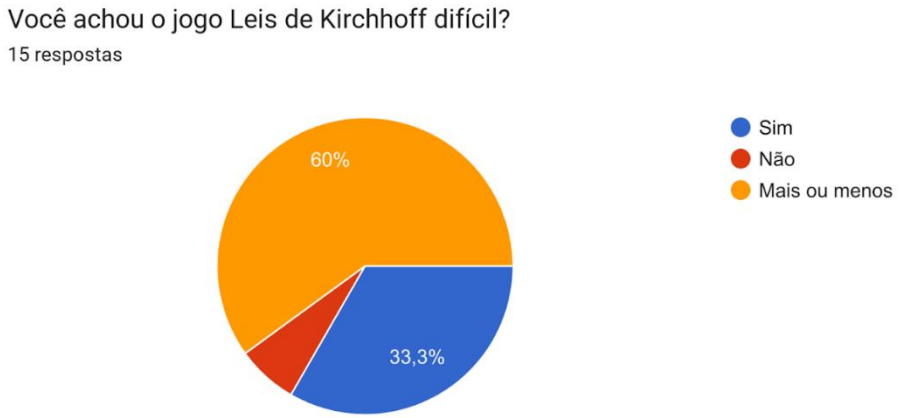

Figura 6 – Gráfico 6
Fonte: De autoria própria.

Durante o desenvolvimento dos jogos, as dificuldades dos desafios contidos em ambos foram planejadas para ficar entre o difícil e o fácil, logo, os resultados estão dentro do esperado.

Porém, é necessário lembrar que a grande maioria dos alunos, 13 para ser mais exato, não tinham vistos nenhum dos conteúdos presente nos jogos, e os outro 4, de acordo com os mesmos, só lembravam vagamente, fato que pode ter sido um dos motivos para que a maior parte dos alunos tenha considerado a dificuldade dos jogos mediana, não conseguindo finalizar os mesmos durante o tempo proposto.

A questão da dificuldade também está relacionada com o nível do desafio. Segundo Prensky (2021), sentir-se desafiado durante o jogo faz com que você se sinta motivado a jogá-lo. Sendo assim, manter o jogo numa dificuldade nem tão difícil, mas também nem tão fácil ajuda a manter o engajamento.

4.4.6 QUANTO AOS CONTEÚDOS

Quando questionados se tinham entendido os conteúdos presentes nos dois jogos, tivemos mais uma vez a comprovação de que o jogo de Matemática se saiu melhor. Os gráficos abaixo mostram que dos 17 que jogaram o Mestre das Funções, 9 responderam que tinham entendido os conteúdos presentes no mesmo, e 8 disseram que mais ou menos. Já para Física, dos 15 jogadores, 8 responderam que entenderam “mais ou menos”, 5 entenderam e 2 não entenderam de jeito nenhum.

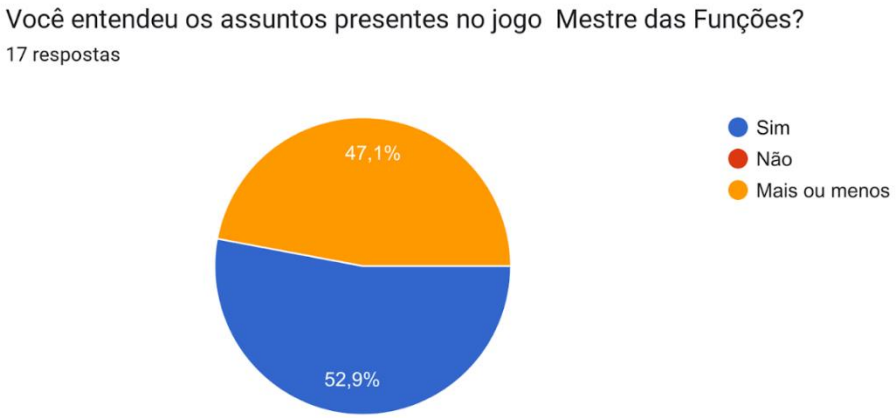

Figura 7 – Gráfico 7
Fonte: De autoria própria.

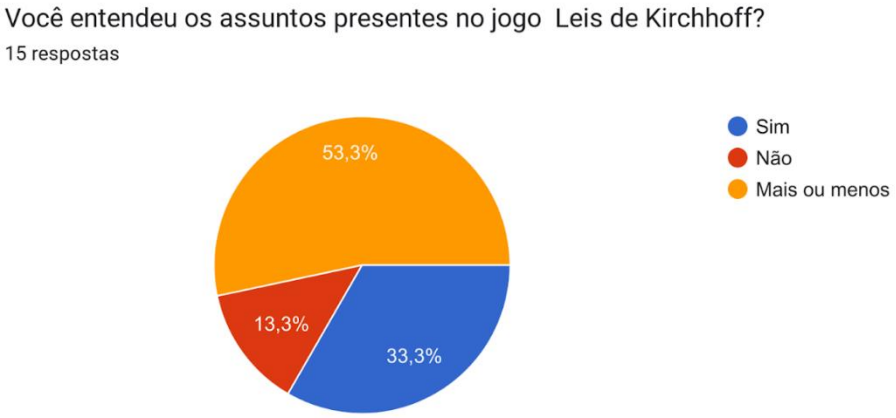

Figura 8 – Gráfico 8
Fonte: De autoria própria.

Como anteriormente, a maneira com que os conteúdos são tratados dentro de cada jogo, influencia o modo dos alunos se relacionarem com o jogo. Se o jogo cumpre seu papel de divertir e desafiar o jogador, ele vai fazer com que o mesmo seja estimulado positivamente em relação ao conteúdo que está sendo trabalhado. Caso contrário, o aluno vai desenvolver dificuldades em relação ao mesmo, pois o próprio jogo não vai proporcionar uma boa experiência em relação ao mesmo.

Gee (2009) ressalta que, para os jogadores, os jogos fáceis e bobos não são bons. São os desafios que fazem os jogos divertidos e motivadores. O jogo de Matemática se mostrou mais desafiador do que o de Física, e isso é notado tanto no nível de aceitação dos dois, quanto no entendimento dos conteúdos trabalhados em ambos.

4.4.7 QUANTO AO ESTILO DO JOGO CRIADO PELO RPG MAKER

Por fim, foi perguntado aos alunos o que eles acharam do estilo dos dois jogos. Foi instruído aos alunos que respondessem essa questão levando em conta certas características presentes nos dois jogos. Como mostrado nos gráficos a seguir, 15 alunos responderam que sim e 2 responderam que mais ou menos.

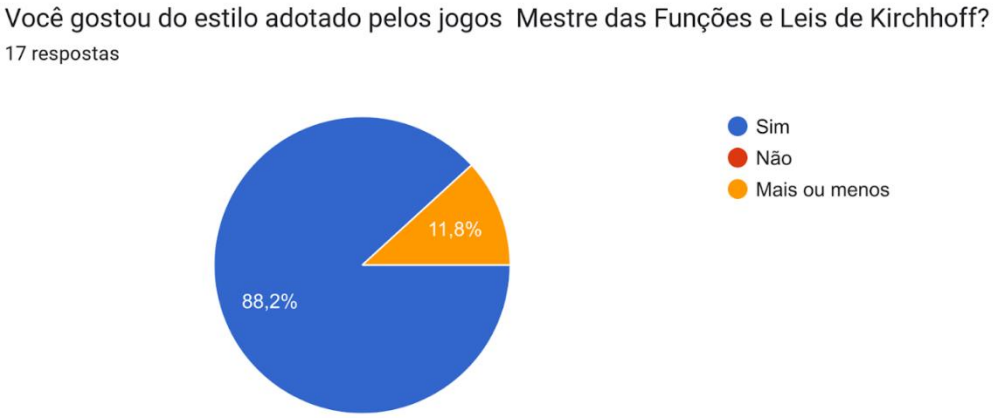

Figura 9 – Gráfico 9
Fonte: De autoria própria.

O estilo adotado em ambos os jogos é o padrão do software RPG Maker MV, e nele estão contidas questões como a jogabilidade, visual e intuitividade. É possível relacionar alguns aspectos voltados à aprendizagem que Gee (2009) acha importante para um jogo ser considerado bom com as características que a ferramenta RPG Maker dispõe. Utilizando as informações obtidas por meio do questionário e da observação, será feito uma análise dos pontos propostos por Gee relacionando os jogos desenvolvidos com o uso do RPG Maker.

Identidade. Para Gee (2009) um bom jogo precisa ter uma identidade forte. No caso do RPG Maker, além de visualmente está fortemente vinculado a jogos clássicos como Pokémon e *Legend of Zelda*, nele é possível construir personagens carismáticos e notáveis, que ajudam o jogador a se identificar com eles. No jogo de Matemática, Mestre das Funções, os alunos gostaram tanto dos personagens aliados quanto dos inimigos, pois até mesmo eles eram carismáticos e os ajudava na resolução dos desafios. No de Física, mesmo a questão identidade com os personagens sendo menor, os alunos gostaram da escolha estética do laboratório e de como algumas dicas são mostradas dentro do jogo.

Interação. Gee (2009) defende jogos cuja interatividade vão além de uma simples conversa entre o jogador e o problema. O RPG Maker trabalha totalmente com interações, e isso foi bastante explorado em ambos os jogos. Os dois jogos permitem ao jogador obter informações, dicas, e até mesmo interações aleatórias a todo tempo.

Produção. De acordo com Gee (2009) os jogadores são produtores do jogo que eles estão interagindo. Para um jogo ser bom, o mesmo deve permitir o jogador a não apenas seguir

o script do game, como também permitir mudar eventos dentro do mesmo. Uma ferramenta como o RPG Maker voltada para jogos de narrativa e interpretação consegue fazer isso com facilidade. Nos dois jogos, em especial no de Matemática, há possibilidade de mudar o final. Pode ser algo sutil, mas é totalmente possível de ser feito utilizando o RPG Maker.

Riscos. Todo bom jogo incentiva o jogador a correr riscos. Segundo Gee (2009), bons jogos necessitam ter mecanismos que façam do fracasso algo bom e que faça parte da jogatina. Durante a aplicação do jogo Mestre das Funções muitos jogadores recusaram a ajuda do professor apenas para ter a emoção do risco do erro, de fracassar no jogo e recomeçar de um ponto anteriormente salvo. O RPG Maker possui ferramentas para a construção de estratégias que façam o erro do jogador não ser algo desestimulante.

Customização. Talvez um dos pontos mais fortes do RPG Maker seja permitir ao jogador construir seu próprio estilo de jogo. É uma característica clássica dos jogos RPG a possibilidade de ter total ou parcial customização dos seus personagens, estratégias e jogabilidade. Para Gee (2009) isso é fundamental em bons jogos. Além do aluno escolher o melhor estilo de jogo que se enquadra ao seu, seja caracterizando um personagem, armas, recursos, entre outros, o método de aprendizado também é ajustável de acordo com o perfil do jogador.

Agência. Uma característica fortemente ligada à customização, é a sensação de controle. Para Gee (2009), bons jogos devem passar esse sentimento, mesmo que não seja um controle absoluto. A customização e a agência são características mais presentes no jogo Mestre das Funções do que no Leis de Kirchhoff.

Boa ordenação de problemas. Uma característica fortemente vista em jogos RPG e utilizada com mais visibilidade no jogo Leis de Kirchhoff é a ordenação de problemas. Para Gee (2009), bons jogos devem construir a resolução dos problemas presentes dentro do jogo de maneira gradativa, desde um pequeno problema, evoluindo para problemas maiores que se utilizam das resoluções anteriores até chegar em um problema final, englobando tudo o que foi visto durante o jogo. É algo que acontece no ensino tradicional e que foi utilizado em ambos os jogos, porém com mais ênfase no de Física.

Desafio e Consolidação. Caminhando junto da boa ordenação de problemas, temos a repetição desses problemas a fim de treinar o jogador. Segundo Gee (2009), bons videojogos possuem ciclos de desafios que levam o jogador a consolidar as habilidades utilizadas na superação dos mesmos. Essa característica está presente nos dois jogos, porém no de Física ela

foi mais explorada. Inclusive, notada pelos alunos como ressaltado durante a aplicação: “Tem muito exercício nesta sala aqui, professor, parece as listas de exercícios que o professor passa”.

“Na hora certa” e “a pedido”. Segundo Gee (2009), bons jogos devem disponibilizar as informações na hora certa e quando os jogadores necessitarem. Os jogos RPG são conhecidos por terem bastante informação espalhadas, cabendo ao jogador explorar e ter acesso a essa informação. Em ambos os jogos desenvolvidos esta característica é forte. No de Matemática a informação é mesclada com objetos e com a história do jogo, trazendo uma imersão maior para o jogador, e no de Física as informações são dadas através das explicações das salas onde os jogadores se encontram, sendo possível acessá-las a qualquer momento.

Sentidos contextualizados. Para Gee (2009) bons jogos têm a obrigação de contextualizar palavras e sentidos. Isso faz com que os alunos aprendam o significado de determinada palavra, expressão ou objeto não por conta de uma definição, mas sim por conta do contexto. Foi uma característica fortemente utilizada no jogo de Física, através do qual os alunos entendiam expressões e nomes técnicos pela situação dentro do jogo.

Frustração prazerosa. De acordo com Gee (2009), a aprendizagem humana ocorre melhor quando ela é prazerosamente frustrante. Isso significa que o sentimento de desafio, de que algo está sendo resolvido enquanto é depositado esforços para isto gera um melhor aprendizado. Para o autor, bons jogos devem possuir desafios que estimulem o jogador a se sentir bem resolvendo-os. Este princípio da frustração prazerosa foi utilizado durante a elaboração dos dois jogos, e comprovado durante a aplicação, por meio das falas dos alunos. Entre eles uma se destaca: quando se perguntou a uma aluna, que visivelmente estava com problemas na resolução de um problema matemático no jogo Mestre das funções, se ela queria ajuda, ela respondeu que não, que queria responder sozinha, pois o “boneco” (Inimigo) a havia desafiado.

Pensamento Sistematizado. Para Gee (2009), bons jogos devem ensinar o aluno a enxergar o todo, e não somente os fatos isoladamente. Os jogadores devem ser capazes de aprender com o jogo que suas ações têm consequências. Essa característica, por mais que seja bastante comum em jogos RPG, não foi explorada nos dois jogos, porém foi uma escolha técnica, pois poderia aumentar a complexidade dos dois, e o tempo, tanto para o desenvolvimento quanto para aplicação, não seria suficiente.

Explorar, pensar lateralmente, repensar os objetivos. Diferente do senso comum de que a melhor estratégia para se atingir um determinado objetivo seja avançar da forma mais

rápida e eficiente em direção ao mesmo, os jogos mostram o contrário. Para Gee (2009), bons jogos encorajam o jogador a explorar, repensar estratégias, cumprir objetivos secundários, antes de se chegar no objetivo final. Sendo uma característica forte dos jogos RPG, esta foi utilizada melhor no jogo de Matemática, no qual o jogador é livre para formular as estratégias de como finalizar o jogo.

Ferramentas inteligentes e conhecimento distribuído. Para Gee (2009), bons jogos devem fornecer aos seus jogadores ferramentas inteligentes, que auxilie o jogador dentro do jogo, com o chamado conhecimento distribuído. Este conhecimento é chamado assim pois ele é repartido entre jogador e videogame, não necessitando do jogador saber executar exatamente uma determinada tarefa, apenas sabendo administrar a ferramenta para que a mesma execute na hora e da maneira certa. O RPG Maker trabalha bastante com esse conceito, criando automaticamente diversas ferramentas inteligentes que auxiliam o jogador durante a jogatina.

Equipes transfuncionais. Uma característica dos jogos RPG são os grupos. Cada membro do grupo geralmente possui habilidades diferentes, seja para batalha, movimentação, interação com o ambiente, etc., e cada um tem igual importância para o jogo. Para Gee (2009), bons videojogos necessitam desta característica. Desta forma, além de ensinar os alunos como trabalhar em equipe, mostra que diferentes pessoas possuem habilidades diferentes que podem ser úteis em situações igualmente diferentes. No jogo de Matemática, Mestre das Funções, os jogadores têm acesso a uma ajuda em forma de membro extra da equipe, mas fora isso essa característica não foi muito abordada por opção técnica.

Performance anterior a competência. Para Gee (2009), bons videojogos devem focar na performance dos jogadores antes da competência dos mesmos. Leia-se performance como a prática e competência como saber fazer. Esta característica, segundo ele, caminha de maneira oposta de como o conhecimento é obtido na escola, onde o aluno é forçado a obter a competência antes mesmo de colocar a mão na massa. Com o auxílio das ferramentas inteligentes disponibilizadas pelo RPG Maker, ambos os jogos desenvolvidos vão neste sentido.

No final do formulário os alunos tiveram um espaço para comentar sobre críticas e sugestões sobre os dois jogos. No total, as sugestões feitas tocam todos os jogos por igual, e são relacionadas aos diálogos e até como os desafios são colocados visualmente para os jogadores. Um desses comentários, feito por um aluno, dá dicas do que poderia ser alterado no jogo Mestre das Funções: “Mais diálogo, interação com o jogador, e mais personagens para atrair curiosidade em saber o próximo a ser enfrentado, dicas mais espalhadas além das próximas”.

Ressalta-se também comentários positivos sobre como os jogos ajudam no processo de aprendizagem, como foi dito por outra aluna sobre os dois jogos: “Gostei muito que a gente aprende um pouco de Matemática e Física", e também por outro aluno: “Aprender com jogos é melhor. Eu prefiro jogar do que ficar na sala (risos)”.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciam que ambos os jogos criados através do RPG Maker MV contribuíram para a diminuição das dificuldades encontradas durante o processo de ensino e aprendizagem destas matérias. Jogos digitais, quando bem construídos e tutelados, são meios eficientes para vencer tais dificuldades principalmente nas disciplinas exatas do Ensino Médio.

O RPG Maker, em específico, traz as ferramentas necessárias para a criação de bons jogos educacionais e pode sim ser considerado uma metodologia a ser explorada dentro e fora da sala de aula, a fim de servir como facilitador no processo de ensino-aprendizagem das disciplinas de Matemática e Física do Ensino Médio.

Os dois jogos desenvolvidos nesta pesquisa possibilitaram aos alunos desconstruir alguns preconceitos relacionados às duas disciplinas abordadas, tornando mais fácil a introdução de conteúdos totalmente novos para eles. Assim, conclui-se que os jogos educacionais criados durante este estudo alcançaram seus objetivos.

Espera-se que os resultados deste trabalho sejam relevantes para pesquisas futuras, bem como de que novas investigações possam surgir relacionando o RPG Maker com a educação e o processo de ensino e aprendizagem. Com a crescente importância da tecnologia na educação, é fundamental que sejam exploradas todas as possibilidades para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e atrativo para os estudantes.

Portanto, acredita-se que a utilização do RPG Maker pode ser uma alternativa interessante no processo de ensino e aprendizagem de diversas disciplinas, esperando-se que este estudo possa servir como um ponto de partida para novas reflexões e investigações, contribuindo para o avanço da área educacional e tecnológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Eduardo Fernandes. **Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais**. Belo Horizonte: Educativa: Instituto de Pesquisa e Inovações Educacionais, 2005. Disponível em:

http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2013_2/Instrumento_Coleta_Dados_Pesquisas_Educacionais.pdf . Acesso em: 12 out. 2022.

BEATRIZ, Isa; MARTINS, Jodeilson; ALVES, Lynn. A crescente presença da narrativa nos jogos eletrônicos. **Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital. Sociedade Brasileira de Computação: Rio de Janeiro**, 2009.

CRUZ, Dulce Márcia; ALBUQUERQUE, Rafael Marques de, AZEVEDO, Victor de Abreu. **RPG Maker como ferramenta pedagógica**: produzindo jogos eletrônicos com crianças. In: II Computer on the Beach 2011, 2011, Florianópolis. Computer on the Beach 2011, 2011.

DOS SANTOS, Bárbara Stowner; CARDOSO, Valdinei Cezar. Desenvolvimento de um jogo de RPG para auxiliar no ensino e aprendizagem de trigonometria no triângulo retângulo. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 15026-15030, 2021.

EM 10 ANOS, APRENDIZADO ADEQUADO NO ENSINO MÉDIO SEGUE ESTAGNADO, APESAR DOS AVANÇOS NO 5° ANO DO FUNDAMENTAL. **Todos Pela Educação**, 2019. Disponível em: < https://todospelaeducacao.org.br/noticias/meta-3-em-10-anos-aprendizado-adequado-ensino-medio-segue-estagnado-avancos-5-ano-fundamental/>. Acesso em: 23, aug. 2021.

FELBER, Denise; KRAUSE, João Carlos; VENQUIARUTO, Luciana Dornelles. O uso de jogos digitais como ferramenta de auxílio para o ensino de Física. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 1, n. 2, 2018.

FONTES NETO, Pedro Alves. **O uso de games educacionais como estratégia de avaliação da aprendizagem no ensino da dinâmica**. 2019. 178 folhas. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Rede - Ensino de Física em Rede Nacional/CCET) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

GEE, James Paul. Bons video jogos e boa aprendizagem. **Perspectiva**, v. 27, n. 1, p. 167-178, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HENDGES, Dalvan Haab et al. OS CAÇADORES DE MATEMÁTICA PERDIDA: UMA EXPERIÊNCIA COM O RPG MAKER NAS AULAS DE MATEMÁTICA. **ANAIS DA MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CESUCA-ISSN 2317-5915**, n. 10, p. 601-603, 2016.

MARQUES, Tatiana do Couto Vecchi. **Jogos digitais na formação de professores de Biologia, Química e Física da Universidade Federal de Uberlândia**. 2021. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

MILANO, Thomas Bersagui et al. O jogo digital como proposta de gamificação no ensino de História da Matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 6, n. 17, p. 20-33, 2019.

MOREIRA, Igor Eduardo de Lima et al. Vamos Jogar Matemática: Utilizando o RPG Maker para Produzir um Recurso Educacional Digital para o Ensino de Matemática. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 4., 2019, Recife. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 79-88. DOI: https://doi.org/10.5753/ctrle.2019.8878.

NERY FILHO, Jesse; DE OLIVEIRA, Andersen Caribé. Jogos digitais como um aliado para educação: um estudo de caso do Assasins Creed–origins nas aulas de história. I. **Fayos and M. Piquer. Civilización digital y Pedagogías Emergentes a partir de las Nuevas Tecnologías**, v. 47, 2019.

PACHECO, Marina Buzin; ANDREIS, Greice da Silva Lorenzzetti. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia, João Pessoa**, v. 38, p. 105-119, 2018.

PIRES, Theo Mariano da Rocha. **RPG no Ensino de Física**: um estudo exploratório sobre a sua utilização no Ensino Médio. 2021. 79f. Dissertação (Mestrado profissional) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Editora Senac São Paulo, 2021.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. De On the Horizon, Vol. 9 No. 5, 2001. Disponível em: < https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

ROSA, Maurício. **Role playing game eletrônico**: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar matemática. 2004. ii, 170 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2004. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/91089>.

ROSA, Maurício; MALTEMPI, Marcus Vinicius. **RPG MAKER**: uma proposta para unir jogo, informática e educação matemática. 2003. 20 f. TCC (Graduação) -Curso de Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/Publicacao/Rosa-Maltempi-sipem03.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2022.

ROSETTI JR, Hélio et al. O jogo na educação Matemática: desenvolvimento de um RPG para trabalhar o conceito de moeda no ensino fundamental. **HOLOS**, v. 8, p. 113-121, 2015.

DE SENA, Samara et al. Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. **RENOTE**, v. 14, n. 1, 2016.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005

VALENTE, Henrique Reis. **AS POTENCIALIDADES DO JOGO DE COMPUTADOR SIMCITY 4 COMO MATERIAL INSTRUMENTAL PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA JUNTO AO ENSINO MÉDIO**. Orientador: Janete Regina de Oliveira. 2010. 68 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Geografia) - Universidade Federal de Viçosa, [*S. l.*], 2010. Disponível em: https://www.novoscursos.ufv.br/graduacao/ufv/geo/www/wp-content/uploads/2013/08/Henrique-Reis-Valente.pdf. Acesso em: 16 nov. 2022.

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.