

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS - DCEX
COLEGIADO DO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA - PROFMAT

JOGANDO E APRENDENDO:
UMA EXPERIÊNCIA COM O APLICATIVO *UMA JORNADA MATEMÁTICA*

Ilhéus-Ba
2024

EDUARDO MARTIN BORGES DOS SANTOS JUNIOR

JOGANDO E APRENDENDO:
UMA EXPERIÊNCIA COM O APLICATIVO *UMA JORNADA MATEMÁTICA*

*Dissertação submetida ao Colegiado do PROFMAT da
Universidade Estadual de Santa Cruz, com objetivo de
obter título de mestre.*

Orientadora: Karina Kfouri Sartori

Coorientador: Eduardo Delcides Bernardes

*Ilhéus-Bahia
2024*

S237

Santos Junior, Eduardo Martin Borges dos.
Jogando e aprendendo: uma experiência com aplicativo uma jornada matemática / Eduardo Martin Borges dos Santos Junior. – Ilhéus, BA: UESC, 2024.

51f.: il.

Orientadora: Karina Kfoury Sartori
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa do Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT.

Inclui referências e apêndices.

1. Jogos educativos. 2. Jogos de fantasia. 3. Avaliação formativa. 4. Tecnologia educacional. 5. Equações diferenciais lineares. 6. Geometria. I. Título.

CDD 371.337

EDUARDO MARTIN BORGES DOS SANTOS JUNIOR

JOGANDO E APRENDENDO:
UMA EXPERIÊNCIA COM O APLICATIVO *UMA JORNADA MATEMÁTICA*

Dissertação apresentada ao Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Santa Cruz, para a obtenção de Título de Mestre em Matemática, através do PROFMAT - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional.

Trabalho Aprovado. Ilhéus, 03 de Abril de 2024:

Profa. Dra. Karina Kfoury Sartori - Orientadora - UESC

Prof. Dr. Eduardo Delcides Bernardes - Coorientador - UESC

Profa. Dra. Grasielle Cristiane Jorge - UNIFESP

Profa. Dra. Liliane Xavier Neves - UESC

*“A Matemática é o alfabeto
que Deus usou para escrever
o Universo”
(Galileu Galilei)*

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda gratidão a Deus, cuja orientação e amor inabalável me sustentaram ao longo desta jornada. Sem Sua graça e misericórdia, nada disso seria possível.

À minha família, o meu mais sincero agradecimento. Seu apoio incondicional, encorajamento constante e compreensão foram fundamentais para minha trajetória. Obrigado por estarem sempre ao meu lado, mesmo nos momentos mais desafiadores.

Aos meus amigos, que compartilharam comigo risos, lágrimas e momentos inesquecíveis ao longo desses anos, meu profundo reconhecimento. Suas palavras de ânimo e incentivo foram um bálsamo para minha alma durante os períodos de dificuldade.

Aos professores que cruzaram meu caminho, dedico minha mais sincera gratidão. Suas mentorias, conhecimento compartilhado e desafios propostos foram cruciais para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos meus orientadores, cuja orientação e expertise foram fundamentais para o desenvolvimento desta dissertação, expresso minha sincera admiração e agradecimento. Suas orientações sábias e *feedback* construtivo foram essenciais para minha evolução como pesquisador.

Por fim, gostaria de agradecer à CAPES pelo apoio financeiro concedido por meio de uma bolsa de estudos, que viabilizou minha dedicação integral a este trabalho. Sua contribuição foi fundamental para o sucesso deste projeto.

A todos os mencionados e a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, meu mais profundo e sincero obrigado. Que este seja apenas o início de uma jornada repleta de conquistas e aprendizados.

Resumo

Este estudo investiga a aplicação e avaliação do jogo educacional “*Uma Jornada Matemática*”, um RPG, na disciplina “*Para Além dos Números*”. Inicialmente, contextualiza-se a relevância crescente da integração de tecnologias na Educação Matemática. O objetivo é examinar o impacto desse jogo no ambiente educacional, especialmente no ensino de conceitos matemáticos como equações e geometria, com base em estudos anteriores sobre tecnologias na área. Detalha-se o processo de elaboração do jogo, desde a escolha da plataforma RPG Maker MV até a criação da trama, personagens e desafios matemáticos. O jogo é implementado em três salas de aula do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Baden Powell, em Eunápolis, Bahia, Brasil, seguindo as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com os próprios alunos participando ativamente. Uma análise indutiva é conduzida nos questionários pós-jogo preenchidos por 66 alunos, visando compreender suas experiências. Os resultados revelam uma recepção positiva e uma abordagem motivadora, indicando que o jogo promoveu uma aprendizagem ativa e colaborativa, além de facilitar o desenvolvimento de habilidades matemáticas e estimular o intercâmbio de ideias entre os alunos. Por fim, destaca-se a perspectiva do educador sobre os desafios enfrentados durante a aplicação do jogo em sala de aula, enriquecendo a análise. Essas reflexões visam não apenas impulsionar o uso de jogos educacionais na Educação Matemática, mas também fornecer *insights* para orientar futuras implementações e aprimoramentos no cenário educacional.

Palavras-chave: Jogos Educacionais; RPG; Avaliação Formativa; Tecnologia no Ensino; Equações; Geometria.

Abstract

This study investigates the application and evaluation of the educational game “*A Mathematical Journey*,” an RPG, in the subject “*Beyond Numbers*.” Initially, the growing relevance of integrating technologies into mathematics education is contextualized. The aim is to examine the impact of this game in the educational environment, especially in teaching mathematical concepts such as equations and geometry, based on previous studies on technologies in the field. The process of developing the game is detailed, from choosing the RPG Maker MV platform to creating the plot, characters, and mathematical challenges. The game is implemented in three classrooms of the first year of high school at Baden Powell State School in Eunápolis, Bahia, Brazil, following the guidelines of the National Common Curricular Base, with the students actively participating. An inductive analysis is conducted on post-game questionnaires filled out by 66 students, aiming to understand their experiences. The results reveal a positive reception and a motivating approach, indicating that the game promoted active and collaborative learning, as well as facilitating the development of mathematical skills and stimulating the exchange of ideas among students. Finally, the educator’s perspective on the challenges faced during the game’s implementation in the classroom is highlighted, enriching the analysis. These reflections aim not only to boost the use of educational games in mathematics education but also to provide insights to guide future implementations and improvements in the educational scenario.

Keywords: Educational Games; RPG; Formative Assessment; Technology in Education; Equations; Geometry.

Lista de Figuras

| | | |
|------|---|----|
| 2.1 | Tela inicial do jogo “ <i>Uma Jornada Matemática</i> ” | 22 |
| 2.2 | Plataforma de desenvolvimento de jogos <i>RPG Maker MV</i> | 24 |
| 2.3 | Primeiras interações do protagonista <i>Leo</i> no <i>Reino de Mathoria</i> | 26 |
| 2.4 | Interação do protagonista <i>Leo</i> com a <i>Princesa Calquilas</i> | 28 |
| 2.5 | Encerramento da jornada do herói. | 29 |
| 2.6 | Modo de batalha no qual o jogador deve solucionar problemas matemáticos para derrotar os <i>Paradoxpectres</i> | 33 |
| 2.7 | Missão de reconstrução da <i>Ponte da Vila de Geometria</i> envolvendo o cálculo de sua área. | 34 |
| 2.8 | Missão de projeção da tampa da <i>Caverna Circular</i> envolvendo o cálculo de seu perímetro. | 35 |
| 2.9 | Desafios matemáticos a serem solucionados para que a <i>Princesa Calquilas</i> possa utilizar seu poder “ <i>Encantamento Equacional</i> ” durante as batalhas. . . | 36 |
| 2.10 | Tela de encerramento do jogo com as pontuações e erros do jogador. | 37 |
| 3.1 | Dinâmica de interação dos alunos com o jogo em sala de aula. | 39 |
| 3.2 | Resultados do questionário pós-avaliativo de satisfação dos alunos. | 42 |

Lista de Tabelas

| | | |
|-----|--|----|
| 2.1 | Descrição das missões do jogo. | 32 |
| 3.1 | Questionário Pós-Avaliativo. | 41 |

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Introdução | 11 |
| 1 Conexões entre Tecnologia, Jogos Digitais e Processos Avaliativos | 15 |
| 1.1 Tecnologias na Educação | 15 |
| 1.2 Jogos Digitais como Ferramentas Educacionais | 17 |
| 1.3 Processos Avaliativos na Educação | 19 |
| 2 Metodologia de Desenvolvimento do Jogo ‘Uma Jornada Matemática’ | 21 |
| 2.1 Motivações Para o Desenvolvimento do Jogo | 21 |
| 2.2 Objetivos do Jogo | 23 |
| 2.3 Criação e Desenvolvimento do Jogo | 24 |
| 2.4 Enredo do Jogo | 26 |
| 2.5 Mecânicas do Jogo | 29 |
| 2.6 Processo Avaliativo do Jogo | 31 |
| 3 Experiência em Sala de Aula | 38 |
| 3.1 Desafios Observados na Implementação do Jogo como Processo Avaliativo | 40 |
| 3.2 Questionário Pós-Avaliativo de Satisfação dos Alunos | 41 |
| 4 Considerações Finais e Sugestões de Pesquisas Futuras | 44 |
| Referências Bibliográficas | 47 |
| Apêndice A | 49 |
| A.1 PROBLEMAS MATEMÁTICOS SOBRE EQUAÇÕES | 49 |
| Apêndice B | 50 |
| B.1 PROBLEMAS MATEMÁTICOS SOBRE GEOMETRIA | 50 |
| Apêndice C | 51 |
| C.1 Link para o download do jogo “Uma Jornada Matemática” | 51 |

Introdução

O panorama educacional contemporâneo enfrenta o desafio premente de se adaptar às rápidas transformações tecnológicas, especialmente no âmbito do ensino de disciplinas fundamentais, como a matemática. Nesse contexto, a investigação do papel desempenhado pelos jogos digitais emerge como uma necessidade imperativa, evidenciando sua capacidade intrínseca de promover práticas pedagógicas inovadoras alinhadas às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Os jogos digitais surgem como ferramentas promissoras para promover uma educação inclusiva ao criarem ambientes de aprendizagem adaptados à realidade dos alunos. Por exemplo, um jogo de matemática pode apresentar problemas contextualizados com situações do cotidiano do estudante, facilitando a compreensão e aplicação dos conceitos. Essa abordagem integrada torna o aprendizado mais acessível e envolvente para uma ampla gama de alunos, independentemente de suas habilidades ou características individuais.

Ao comparar os métodos tradicionais de ensino com as possibilidades oferecidas pelos jogos digitais, vislumbra-se uma oportunidade de combinar abordagens para superar a resistência dos estudantes em relação à matemática. Ao integrar estratégias interativas e lúdicas, é possível transformar o ensino dessa disciplina em uma experiência dinâmica e relevante para o cotidiano dos alunos. Essa integração não apenas promove uma compreensão mais profunda dos conceitos, mas também contribui para tornar a educação mais inclusiva, atendendo às diversas necessidades e estilos de aprendizagem dos estudantes.

Os desafios inerentes ao ensino de matemática, frequentemente percebido como abstrato e distante da realidade dos alunos, encontram possíveis soluções na exploração de jogos digitais, os quais proporcionam experiências práticas e interativas. Nesse contexto, torna-se imperativo uma avaliação crítica da implementação dessas ferramentas, assegurando que estejam alinhadas aos objetivos pedagógicos e curriculares, não apenas sendo respeitadas, mas integradas de maneira eficiente às disciplinas matemáticas.

A BNCC, como diretriz para uma educação integral, enfatiza a importância da integração de tecnologias, como os jogos digitais, no ensino de matemática. Um exemplo disso é o código da habilidade “EM13MAT301”, que direciona que o ensino de matemática deve capacitar os alunos a “resolver e formular problemas do dia a dia, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvam equações lineares simultâneas, utilizando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem o suporte de tecnologias digitais”.

Nesse contexto, a presente dissertação objetiva descrever o desenvolvimento de “*Uma Jornada Matemática*”, um jogo educativo no formato de RPG para *smartphones*. Com ambientação em um mundo de fantasia, o jogo propõe inovação ao integrar conceitos matemáticos, como geometria, equações e enigmas, proporcionando uma experiência lúdica que consolida e aplica conteúdos previamente abordados em sala de aula.

O estudo, além de evidenciar as potencialidades do jogo no cenário educacional, propõe uma análise crítica de sua eficácia e impacto no processo de ensino e aprendizagem, destacando suas peculiaridades e possíveis formas de incorporação ao currículo escolar. A análise abrange não apenas o aspecto lúdico, mas também os benefícios pedagógicos, incluindo o desenvolvimento do pensamento crítico, colaboração e resolução de problemas.

Conseqüentemente, esta pesquisa teve como objetivo geral:

Analisar criticamente o potencial de integração dos jogos digitais no ensino de matemática para o ensino médio, respaldando-se em diretrizes pedagógicas e curriculares, e propor a criação de um jogo digital enquanto abordagem educacional e avaliativa, alinhado de forma crítica, significativa, reflexiva e ética tanto com as práticas sociais quanto escolares, visando contribuir para a resolução de problemas e promover o protagonismo e a autoria dos estudantes.

Para atender o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

Análise Crítica das Conexões Tecnológicas e Educacionais: a) Investigar de forma crítica as interações entre tecnologia, jogos digitais e processos avaliativos no contexto educacional, especialmente no ensino médio de matemática; b) Avaliar como essas conexões podem efetivamente catalisar o aprendizado, conferindo-lhe maior envolvimento e acessibilidade.

Descrição Detalhada do Jogo “Uma Jornada Matemática”: a) Apresentar uma exposição minuciosa da metodologia de desenvolvimento do jogo, desde as motivações iniciais até a implementação prática em sala de aula; b) Discutir os objetivos, a criação, o enredo, as mecânicas do jogo e o processo avaliativo adotado, proporcionando uma visão abrangente e esclarecedora.

Avaliação Crítica da Implementação em Sala de Aula: a) Realizar uma análise crítica profunda da experiência em sala de aula, explorando de maneira abrangente como o jogo “Uma Jornada Matemática” foi estrategicamente alinhado aos objetivos pedagógicos da disciplina; b) Refletir sobre como o jogo proporcionou uma abordagem prática para explorar e aplicar conceitos matemáticos, fornecendo uma compreensão para o aprimoramento contínuo.

Considerações Finais e Sugestões de Pesquisas Futuras: a) Realizar considerações finais robustas que não apenas reflitam sobre o sucesso do jogo em atender aos preceitos da BNCC, mas também destaquem de forma clara e persuasiva os aprendizados significativos obtidos ao longo da pesquisa; b) Fornecer sugestões de pesquisas futuras que estejam intimamente alinhadas às dinâmicas demandas do cenário educacional contemporâneo, incentivando uma abordagem inovadora e prospectiva.

Para delinear a estrutura da dissertação, além do capítulo introdutório, optou-se por organizar de maneira sequencial os capítulos que serão apresentados a seguir.

O Capítulo 1, “Conexões entre Tecnologia, Jogos Digitais e Processos Avaliativos”, inicia uma reflexão crítica sobre essas inter-relações, buscando proporcionar uma compreensão sólida do papel das tecnologias na educação. Este capítulo explora não apenas a transformação da interação dos alunos com os conteúdos, mas também a reconfiguração dos métodos de ensino pelos educadores. Destaca-se, inicialmente, o papel fundamental das tecnologias no contexto educacional. Em seguida, a discussão se volta para os jogos digitais, identificando sua ascensão como ferramentas educacionais e explorando suas potencialidades específicas para o ensino de matemática. Por fim, a avaliação é examinada como elemento-chave educacional, discutindo como os processos avaliativos evoluíram e a necessidade de estratégias inovadoras alinhadas às mudanças tecnológicas e novas abordagens pedagógicas.

O Capítulo 2, Metodologia de Desenvolvimento do Jogo “*Uma Jornada Matemática*”, mergulha no âmago do trabalho, apresentando as motivações e a metodologia que possibilitaram o desenvolvimento do jogo. Partindo da identificação de lacunas no ensino de matemática, descreve-se a criação de uma ferramenta educacional inovadora. Os objetivos educacionais do jogo são delineados, garantindo que a experiência do jogador resulte em ganhos substanciais no aprendizado de conceitos matemáticos. O processo criativo e de desenvolvimento do jogo é detalhado, desde a concepção da ideia até a implementação prática, abrangendo aspectos técnicos, pedagógicos e lúdicos. Detalhes sobre o enredo, concebido para envolver e motivar os jogadores, são apresentados, evidenciando sua sintonia com os objetivos pedagógicos e educacionais. As mecânicas do jogo também são discutidas em profundidade, destacando como foram desenhadas para reforçar de maneira interativa e atraente os conceitos matemáticos. Por fim, os critérios do processo avaliativo incorporado ao jogo são examinados, evidenciando como missões, batalhas e limites de tempo contribuem para a pontuação do jogador, refletindo uma avaliação abrangente.

O Capítulo 3, “Experiência em Sala de Aula”, propõe uma descrição e análise aprofundada da implementação prática do jogo “*Uma Jornada Matemática*” no ambiente escolar. Este processo avaliativo ocorreu em três turmas do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Baden Powell, em Eunápolis, Bahia, envolvendo 66 estudantes matriculados na disciplina “*Para Além dos Números*”. Exploram-se os detalhes de como o jogo foi estrategicamente alinhado aos objetivos pedagógicos da disciplina, incluindo reflexões sobre como o jogo proporcionou uma abordagem prática para explorar e aplicar conceitos matemáticos de maneira eficaz. Além disso, será apresentada e discutida uma análise do formulário pós-jogo, que avaliou a satisfação dos alunos em relação à experiência educacional proporcionada pelo jogo.

Encerrando a dissertação, o Capítulo 4, “Considerações Finais e Sugestões de Pesquisas Futuras”, sintetiza as conclusões principais. Reflete sobre o sucesso do jogo em atender aos preceitos da BNCC e aponta direções para futuras investigações, alinhando-se às dinâmicas demandas do cenário educacional contemporâneo.

Capítulo 1

Conexões entre Tecnologia, Jogos Digitais e Processos Avaliativos

A sociedade contemporânea experimenta uma revolução nas práticas educacionais, com a ascensão da tecnologia e dos jogos digitais como elementos fundamentais nos processos de ensino, aprendizagem e avaliação. Nesse contexto, a inovação educacional transcende simplesmente a evolução; ela representa uma revolução que reconfigura as práticas pedagógicas, transformando o aprendizado em uma jornada interativa, alinhada às diretrizes da BNCC.

A criação e implementação de jogos digitais não apenas se enquadram nessa tendência, mas também se destacam como ferramentas capazes de impulsionar as práticas pedagógicas, oferecendo uma experiência que vai além dos limites da sala de aula tradicional. Os jogos digitais podem ser considerados catalisadores do aprendizado ativo. Ao abordar os processos avaliativos, observa-se uma mudança de paradigma na avaliação educacional. Os jogos digitais surgem como alternativas à avaliação convencional, proporcionando uma experiência somativa que transcende a mera mensuração de conhecimentos.

Ao imergir os alunos em um ambiente de fantasia, os jogos digitais transformam o processo avaliativo em uma jornada motivadora, incentivando não apenas a demonstração de conhecimentos, mas também a aplicação prática desses conhecimentos em situações cotidianas, ainda que fictícias.

Dessa maneira, este capítulo busca explorar as complexas conexões entre tecnologia, jogos digitais e processos avaliativos, fundamentando a concepção e desenvolvimento do jogo “Uma Jornada Matemática”, idealizado pelo autor como um instrumento de avaliação. O objetivo é investigar como a integração dos jogos digitais pode influenciar e aprimorar as práticas pedagógicas e os processos avaliativos no ensino de matemática.

1.1 Tecnologias na Educação

A crescente incorporação de tecnologias no ambiente educacional destaca inovações que gradualmente reconfiguram as práticas pedagógicas ao longo do tempo. Esses recursos, fundamentais para o desenvolvimento das atividades educacionais, abrem oportunidades valiosas para o engajamento dos alunos. Desde a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 20 de dezembro de 2017, iniciativas voltadas para a integração de

recursos digitais têm como objetivo fomentar uma aprendizagem mais ativa e integral. A BNCC surge como um marco fundamental, delineando competências e habilidades essenciais para o desenvolvimento dos alunos ao longo de sua trajetória educacional. Essa abordagem visa não apenas alinhar o ensino às demandas contemporâneas, mas também promover uma educação que transcenda a mera transmissão de conhecimentos, englobando aspectos críticos e práticos para a formação plena dos estudantes, conforme destacado:

[...] 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, 2017, online)

O documento orienta a utilização crítica, significativa, reflexiva e ética de tecnologias digitais nas práticas sociais e escolares, destacando não apenas a comunicação, acesso e disseminação de informações, mas também a produção de conhecimento, resolução de problemas e exercício do protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva dos estudantes.

Nesse contexto, o jogo “*Uma Jornada Matemática*” foi concebido como uma ferramenta pedagógica alinhada à BNCC, oferecendo uma abordagem interativa e dinâmica para o ensino de matemática. A integração de tecnologias, preconizada pela BNCC, ressalta a importância de estimular a aprendizagem ativa e o uso de recursos digitais para aprimorar as práticas pedagógicas, transformando o ensino de matemática em uma experiência interessante, conforme preconizado pelo documento.

Dentro dessa concepção, a abordagem inovadora do processo de avaliação reflete a mudança de paradigma proposta pela BNCC. Os métodos avaliativos não devem apenas mensurar o conhecimento adquirido, mas também a capacidade dos alunos em resolver problemas, trabalhar colaborativamente e aplicar o raciocínio matemático de maneira prática e divertida. Contudo, ao considerar desafios e limitações, como a acessibilidade a dispositivos tecnológicos, a formação adequada dos professores e a necessidade de superar resistências dos alunos, aspectos críticos ainda precisam ser enfrentados. A inclusão digital e a equidade no acesso a recursos tecnológicos se tornam fundamentais para garantir benefícios igualitários a todos os estudantes.

Por outro lado, a presença efetiva de tablets e outros dispositivos eletrônicos na rede escolar brasileira é notável e está em contínua expansão. Em Salvador, por exemplo, a Prefeitura do município divulgou em 2023 um recente anúncio de aquisição de 50 mil *tablets* adicionais providos com chips de conexão com a *internet*, destinados aos novos alunos que ingressarão na rede municipal a partir de 2024. Esses dispositivos complementam os 106 mil *tablets* distribuídos em 2022 para alunos do 1º ao 9º ano.

A aplicação diversificada da tecnologia pode significativamente aprimorar o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Kenski (2012) contribui para essa discussão, ressaltando a importância de uma abordagem crítica na integração tecnológica, enfatizando não apenas a presença dos dispositivos, mas também a qualidade pedagógica das práticas digitais implementadas.

Quanto ao futuro da educação matemática, as perspectivas apontam para uma evolução contínua com o uso de tecnologias. Inovações como realidade virtual, inteligência artificial

aplicada ao ensino personalizado e o desenvolvimento de aplicativos educacionais mais avançados têm o potencial de moldar o futuro do ensino de matemática, preparando os estudantes para um mundo cada vez mais tecnológico.

Assim, a convergência entre tecnologia e educação, alinhada com as diretrizes da BNCC, redefine efetivamente as práticas pedagógicas e de ensino. A crescente adoção de recursos digitais, exemplificada pelo jogo “*Uma Jornada Matemática*”, não apenas atende à necessidade de inovações no ensino, mas também introduz uma abordagem interativa e centrada no aluno. Em consonância com os princípios da BNCC, compreende-se que os jogos digitais surgem como ferramentas pedagógicas eficazes para o ensino de matemática, destacando o papel fundamental da tecnologia na promoção de uma aprendizagem ativa e integral.

1.2 Jogos Digitais como Ferramentas Educacionais

Um ramo das pesquisas em educação explora o papel desempenhado pelas ferramentas tecnológicas e jogos digitais no processo educacional, destacando características instrucionais, motivacionais e a promoção da aprendizagem ativa. A análise da literatura relacionada busca compreender a influência dos jogos digitais no pensamento crítico, na resolução de problemas e na criatividade dos estudantes.

Os jogos matemáticos representam uma prática pedagógica reconhecida e eficaz desde os anos 1960, sendo notáveis por sua capacidade de facilitar a aquisição de conceitos, proporcionar prática, reforçar a educação, desenvolver habilidades de resolução de problemas e motivar os alunos conforme (Ernest (1986); Dienes (1963)). Essa abordagem lúdica não apenas envolve os alunos de maneira eficaz, mas também aprimora suas habilidades sociais, fomenta o raciocínio matemático, apoia a diferenciação de conceitos e estabelece conexões significativas entre o ambiente cotidiano e escolar.

Pesquisas recentes como as de Hui e Mahmud (2023) e de Vankúš (2021) ressaltam os benefícios percebidos por professores ao incorporar jogos educacionais no ensino de matemática. De acordo com os docentes, os jogos digitais não apenas mantêm a consistência no envolvimento dos alunos, mas também maximizam o comportamento focado na tarefa, geram discussões matemáticas profundas e possibilitam a distinção entre os diferentes níveis de desempenho esperados.

Ademais, ao permitir que os alunos se concentrem em conceitos matemáticos fundamentais, estabelecendo conexões efetivas entre o ambiente cotidiano e escolar, os jogos em geral desempenham um papel crucial na construção da fluência procedural, no fortalecimento da compreensão conceitual, na promoção do raciocínio matemático e na melhoria das habilidades de resolução de problemas.

O advento dos jogos digitais ampliou significativamente o escopo lúdico, emergindo como uma área de crescente interesse na pesquisa educacional. A utilização dessas ferramentas demanda consideração de diferentes abordagens metodológicas e evidências empíricas, especialmente ao explorar sua aplicação prática em diversos contextos educacionais. Assim, identifica-se uma lacuna relevante que requer uma compreensão mais aprofundada de como os jogos digitais podem efetivamente contribuir para o aprendizado matemático no contexto brasileiro, considerando especificamente os novos itinerários formativos do Novo Ensino Médio embasados pela BNCC.

Ademais, ao longo do tempo, evidências empíricas indicam melhorias substanciais no aprendizado matemático por meio de jogos, sejam eles analógicos ou digitais, desde o período pré-escolar. Estudos, como o de Cohrsen e Niklas (2019), revelam avanços significativos no conhecimento matemático e nas habilidades de alunos mais jovens após a implementação de jogos matemáticos em sala de aula. O respaldo fornecido por Alves e Coutinho (2020) também destaca o impacto positivo dos jogos digitais na motivação e engajamento dos alunos. Na mesma linha de pesquisa, Pareto et al. (2012) enfatizam a eficácia dos jogos de computador que exploram interações colaborativas e conceitos matemáticos entre alunos do ensino fundamental.

Essas pesquisas não apenas ressaltam benefícios cognitivos, mas também sublinham a importância de considerar as atitudes dos alunos em relação à matemática, destacando a necessidade de uma abordagem equilibrada e reflexiva ao integrar jogos digitais nas práticas pedagógicas e educacionais.

Nesse cenário, é possível afirmar seguramente que os jogos educacionais impulsionam o desenvolvimento intrínseco ao processo de aprendizagem. Ao participar de um jogo, os envolvidos devem lidar com regras, compreendendo conhecimentos socialmente transmitidos e adquirindo novos recursos e elementos para a aquisição de conhecimentos futuros (MOURA, 2017).

Destaca-se, ainda, que os jogos podem ser especificamente projetados para promover não apenas a mera aquisição de conhecimentos, mas também permitir a aplicação prática de conceitos em situações cotidianas.

Nesse contexto, os jogos digitais educacionais se evidenciam como ferramentas eficazes no ensino, proporcionando contribuições significativas para a aprendizagem dos alunos e a aplicação de conhecimentos teóricos na prática cotidiana. Sua integração com o ambiente educacional cria oportunidades para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais, conferindo uma abordagem holística ao processo de ensino e aprendizagem.

A seguir, são destacados alguns benefícios que os jogos digitais educacionais podem trazer aos processos de ensino e de aprendizagem:

Engajamento e Motivação: Os jogos digitais desempenham um papel crucial no estímulo ao engajamento e motivação dos alunos. Ao proporcionar desafios, recompensas intrínsecas e narrativas abrangentes, esses jogos criam um ambiente propício para o interesse e a dedicação, promovendo um engajamento mais profundo na aprendizagem (Hsiao (2007).

Aprendizagem Lúdica: Os jogos digitais são distintos pela aprendizagem lúdica, oferecendo um processo educacional atrativo e prazeroso (Gros (2003).

Contextualização dos Conteúdos: Jogos digitais se destacam pela capacidade de contextualizar conteúdos, introduzindo ou sensibilizando os alunos de maneira envolvente (Gros (2003).

Aprendizagem de Conteúdo: A aprendizagem de conteúdo é fundamental nos jogos educacionais, desenvolvidos com o propósito específico de ensinar determinados conteúdos, seguindo objetivos de aprendizagem específicos (Mitchell e Savill-Smith (2004).

Aprendizagem Colaborativa e Desenvolvimento de Habilidades: Os jogos digitais promovem a aprendizagem colaborativa, estimulando a interação entre os alunos (Hsiao (2007). Além disso, contribuem para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, perceptivas, motoras e espaciais (Gros (2003).

Nesse contexto, o jogo *“Uma Jornada Matemática”* foi concebido para incorporar os

benefícios supracitados, visando contribuir para a pedagogia da prática educacional. Com o propósito de oferecer uma experiência encantadora, desafiadora e recompensante, o jogo foi elaborado para promover o envolvimento dos alunos por meio de uma narrativa capaz de cativar. Dessa forma, a aprendizagem lúdica foi identificada como elemento central, buscando transformar o processo educacional em uma jornada agradável para os alunos, alinhando-se à proposta de educação integral e somativa preconizada pela BNCC.

Dentro desse cenário, o autor reconheceu, durante o desenvolvimento do jogo, que os conceitos matemáticos deveriam ser integrados à narrativa, com o objetivo de tornar a aprendizagem tangível e relevante para os alunos. Portanto, a absorção de conteúdo foi orientada pelos objetivos pedagógicos e diretrizes educacionais da BNCC, enfatizando a importância da aprendizagem colaborativa, promovendo a cooperação entre os alunos e desenvolvendo suas habilidades de maneira integrada e progressiva.

1.3 Processos Avaliativos na Educação

Desde sua implementação em 2017, a BNCC tem desempenhado um papel fundamental na orientação da abordagem educacional brasileira, delineando competências e habilidades essenciais. Os processos avaliativos, conforme abordados no documento, devem transcender a simples mensuração de conhecimentos, buscando avaliar as competências e habilidades efetivamente desenvolvidas pelos alunos.

Na literatura educacional contemporânea, autores como Stiggins (2017) advogam pela implementação de avaliações formativas e autênticas, que incorporem contextos do mundo real para estimular a aplicação prática de conhecimentos e saberes, pressupondo que tais abordagens são mais eficazes na promoção de um aprendizado ativo. Portanto, os jogos surgem como uma resposta às demandas avaliativas, utilizando um enfoque lúdico e imersivo para mensurar o aprendizado de forma estruturada. Essa abordagem vai ao encontro das diretrizes da BNCC e se alinha à visão de Black e Wiliam (2009), os quais defendem avaliações que não apenas mensurem o aprendizado, mas também o impulsionem e motivem ativamente os alunos a se envolverem participativamente em seu próprio processo educacional. Dessa forma, os jogos são capazes de dar um passo em direção a uma avaliação mais holística e cativante, promovendo uma aprendizagem capaz de transcender os limites da sala de aula convencional. Nos jogos eletrônicos de sucesso, os jogadores enfrentam desafios significativos, construindo, modelando e propondo soluções ao assumir o controle do jogo. A satisfação do jogador deriva da imersão no chamado “bom combate”, onde cada ação é intencional, exigindo esforço e superação. Diferentemente do prazer superficial, a alegria do jogador surge do processo de enfrentar obstáculos, à medida que busca satisfação no desafio e na superação, conforme destacado:

[...] Esse é o ambiente dos bons jogos eletrônicos. O jogador assume o comando do jogo, por mais que este seja um ambiente também fechado. O que atrai é que há neles um problema desafiador, cuja solução exige esforço, dedicação, pertinácia, mas que implica igualmente imensa satisfação e capacidade de iniciativa. Essa satisfação provém, em grande medida, da sensação de que o jogador está no *front*, participa de modo envolvente, constrói, modela, monta situações e condições, propõe, faz e refaz. Começa de novo, quando empaca. Pode até ler o manual, o que

ainda não havia feito. Discute com amigos, quando sente necessidade. Não lhe interessa o prazer do bobo alegre, mas do bom combate. O prazer do bom combate não é fútil porque implica desafio, esforço com sentido, superação (DEMO, 2011, p. 23-24)

Nessa perspectiva, compreende-se que o jogador enfrenta desafios que exigem esforço, dedicação e perseverança, resultando em uma satisfação mais profunda e estimulando sua capacidade de iniciativa. A atração reside na participação ativa do jogador, que constrói, modela e propõe soluções, experimentando um envolvimento profundo. O prazer gerado pelo “bom combate” vai além da mera diversão, pois implica em desafios significativos, esforços com propósito e a busca pela superação. Ao recomeçar diante de obstáculos, buscar informações na narrativa do jogo ou interagir com colegas, o jogador evidencia que o prazer genuíno está enraizado na jornada instigante, contrastando com a superficialidade de um entretenimento descompromissado ou aprendizado enfadonho. Nesse contexto, o jogo “*Uma Jornada Matemática*” buscou incorporar uma abordagem avaliativa abrangente, visando ultrapassar o conhecimento meramente declarativo. Assim, o jogo não se limita apenas à avaliação do entendimento conceitual, mas se estende para abranger aspectos práticos, coordenativos, cognitivos e motores de maneira sistêmica.

Logo, o jogo se destaca ao oferecer uma experiência de avaliação somativa. Ao imergir os alunos em um mundo mágico, o jogo visa proporcionar uma abordagem inovadora, onde os estudantes apliquem os conteúdos matemáticos previamente trabalhados em sala de aula para progredir na narrativa do jogo. Nesse contexto, a avaliação busca transcender sua tradicional função de mensuração, tornando-se uma oportunidade para os alunos não apenas demonstrarem seus conhecimentos, mas também aplicarem esses saberes em desafios estimulantes.

Diante desse panorama, observa-se uma convergência de ideias em direção à necessidade de integrar tecnologia e jogos de forma significativa nos processos educacionais. Reconhece-se, portanto, a potencialidade dos jogos digitais não apenas para transformar a maneira de ensinar, mas também para redefinir a forma como o aprendizado dos alunos é avaliado.

Conseqüentemente, a decisão de desenvolver o jogo “*Uma Jornada Matemática*” e utilizá-lo como ferramenta de avaliação foi respaldada por abordagens abrangentes e estimulantes dos novos métodos avaliativos, alinhando-se à crescente necessidade de estratégias que envolvam e motivem eficazmente os alunos. Este jogo foi planejado para aderir à tendência contemporânea de repensar e inovar os métodos avaliativos, buscando proporcionar formas de avaliação mais cativantes e contextualizadas para promover uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

Capítulo 2

Metodologia de Desenvolvimento do Jogo ‘*Uma Jornada Matemática*’

Este capítulo tem como propósito apresentar e explorar os fundamentos do jogo. Inicialmente, serão expostas as motivações por trás de sua concepção, evidenciando os desafios enfrentados e a necessidade de reacender o interesse dos alunos pela educação. Em seguida, serão delineados o objetivo geral e objetivos específicos para o desenvolvimento do jogo, voltados para estimular a motivação dos alunos no processo de aprendizagem matemática. Na sequência, será detalhado o ambiente de desenvolvimento escolhido, o RPG *Maker MV*, fornecendo informações relevantes sobre a plataforma utilizada. Sobre o enredo do jogo, será apresentada a história intrigante que busca entrelaçar elementos narrativos de fantasia e conceitos matemáticos. Na análise das mecânicas do jogo, serão expostos os elementos, recursos e estratégias implementados para interatividade e jogabilidade. Por fim, o processo avaliativo será detalhado, destacando sua contribuição para uma avaliação mais abrangente e eficaz da aprendizagem.

2.1 Motivações Para o Desenvolvimento do Jogo

O jogo “*Uma Jornada Matemática*” foi concebido para ir além da convencional definição de jogo educacional, propondo-se a ser uma experiência de Isekai, termo japonês (異世界) que sugere a ideia de “outro mundo”.

Dentro do contexto dos jogos em que os personagens são transportados para universos alternativos e/ou paralelos, o protagonista, *Leo*, é enviado de um mundo contemporâneo para o intrigante ambiente medieval do reino de *Mathoria*. No jogo, os estudantes são convidados para uma jornada matemática elaborada para ultrapassar as fronteiras convencionais da sala de aula. Esse convite inicial é visualizado pela tela inicial do jogo, conforme apresentado na Figura 2.1.

Figura 2.1: Tela inicial do jogo “Uma Jornada Matemática”.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, o desenvolvimento do jogo “*Uma Jornada Matemática*” emergiu como uma resposta direta aos desafios enfrentados pelos alunos durante os períodos de ensino remoto, desencadeados pela pandemia de Covid-19, assim como durante interrupções devido a greves e reformas, que resultaram em um esgotamento do interesse pelo aprendizado.

Com o propósito de reimaginar as práticas educacionais, o jogo foi concebido como uma estratégia para estimular a curiosidade, despertar o interesse pelos estudos e transformar o processo de aprendizado matemático em uma jornada emocionante.

É amplamente reconhecido que a presença generalizada de *smartphones* no cenário educacional reflete a realidade contemporânea, onde esses dispositivos eletrônicos são ubíquos entre os adolescentes, conforme evidenciado na matéria jornalística “54,8% das crianças e dos adolescentes de 10 a 13 anos têm celular no Brasil”, publicada pelo jornal Folha de São Paulo:

[...] A posse do telefone celular está cada vez mais comum entre crianças e adolescentes no Brasil. Em 2022, 54,8% das pessoas de 10 a 13 anos tinha o aparelho para o uso pessoal no país, aponta pesquisa divulgada nesta quinta-feira (9) pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). O percentual subiu em relação a 2021, quando estava em 51,4%. Com alta, renovou o recorde de uma série histórica iniciada em 2016 (VIECELI, 2023).

Nesse contexto, ressalta-se a importância de incorporar a tecnologia ao ensino, especialmente considerando a crescente posse de telefones celulares por parte dos alunos. Segundo Ferigato et al. (2023), se utilizados para fins didáticos e pedagógicos, esses dispositivos têm o potencial de desempenhar um papel crucial no ambiente de aprendizado, capitalizando a familiaridade natural dos estudantes com a tecnologia. No entanto, segundo os autores é fundamental que as escolas estabeleçam políticas e diretrizes claras para orientar o uso responsável dos *smartphones*, promovendo uma integração adequada dessa tecnologia nas práticas pedagógicas. Além disso, a capacitação dos professores é essencial para que possam aproveitar ao

máximo os benefícios dos *smartphones* como recurso educacional. Ao conceber o jogo “*Uma Jornada Matemática*” como um aplicativo para *smartphones*, a intenção foi capitalizar essa afinidade natural dos estudantes com a tecnologia. A motivação para essa abordagem derivou da compreensão de que, ao incorporar a tecnologia de maneira significativa e lúdica, seria possível alcançar um maior envolvimento dos alunos, transformando seus dispositivos móveis em ferramentas educacionais poderosas.

2.2 Objetivos do Jogo

A criação do jogo “*Uma Jornada Matemática*” foi motivada pelo interesse de reverter o desânimo educacional enfrentado pelos alunos ao longo de três anos de ensino remoto, marcados por desafios complexos como a pandemia de Covid-19, greves dos professores e reformas escolares. Esta iniciativa foi concebida para resgatar o espírito de curiosidade e instigar o desejo de aprender, especialmente no contexto do ensino de matemática, transformando-se em uma ferramenta dinâmica para aumentar o entusiasmo dos alunos.

Dentro dessa perspectiva, o jogo foi estruturado com metas definidas para promover o engajamento, motivação e aprendizado lúdico, reconhecendo a importância desses elementos no processo educacional. A intenção era proporcionar uma experiência educacional atípica, incentivando ativamente os alunos a se envolverem com os conteúdos matemáticos previamente estudados. Além disso, o jogo priorizou o desenvolvimento de habilidades cognitivas, perceptivas, motoras e espaciais, adotando uma abordagem abrangente e integrada ao aprendizado. Portanto, o objetivo geral para o desenvolvimento do jogo “*Uma Jornada Matemática*” pode ser definido como:

Motivar os alunos de maneira lúdica e convidativa, superando os desafios de desinteresse educacional e enfatizando o ensino de matemática integrado à tecnologia como uma experiência dinâmica e estimulante.

Para atingir esse objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

Resgate do Espírito de Curiosidade: a) Estimular o desejo de aprender conceitos teóricos, especialmente no contexto do ensino de matemática; b) Estabelecer conexões entre os conceitos matemáticos teóricos e suas aplicações práticas em situações cotidianas, tornando o aprendizado mais relevante e cativante; c) Promover desafios lúdicos que instiguem a curiosidade matemática, incentivando a busca ativa por conhecimento e saberes.

Inovação Tecnológica no Processo de Ensino: a) Desenvolver o jogo enquanto uma ferramenta lúdica e dinâmica, capaz de promover o entusiasmo dos alunos por meio de uma abordagem tecnológica inovadora e motivadora de ensino; b) Adotar a aprendizagem baseada na resolução de problemas, para proporcionar uma experiência de aprendizado mais participativa.

Promoção de Engajamento e Motivação: a) Proporcionar uma experiência educacional singular, incentivando o desenvolvimento ativo dos alunos e sua familiarização com o conhecimento matemático, superando a passividade e estimulando a independência; b) Incorporar elementos narrativos que estimulem a participação ativa dos alunos; c) Implementar estratégias de recompensas dentro do jogo vinculadas ao processo avaliativo em sala de aula, aumentando o interesse dos alunos.

Fomento à Aprendizagem Lúdica: a) Priorizar o desenvolvimento de habilidades cog-

nitivas, perceptivas, motoras e espaciais, oferecendo uma abordagem abrangente e integrada ao aprendizado; b) Estimular a resolução colaborativa de problemas matemáticos.

Dessa forma, após a definição dos objetivos específicos, o jogo foi planejado para promover o resgate do espírito de curiosidade, estabelecendo conexões práticas, inovando o processo de ensino por meio de uma abordagem dinâmica, fomentando o engajamento e motivação com elementos narrativos e estratégias de recompensas, e priorizando a aprendizagem lúdica com ênfase no desenvolvimento de diversas habilidades. Essas metas nortearam a criação e implementação do jogo, visando transformar a percepção dos alunos em relação à matemática e proporcionar uma experiência educacional colaborativa.

2.3 Criação e Desenvolvimento do Jogo

O jogo “*Uma Jornada Matemática*” foi concebido por meio do *software RPG Maker MV*, uma plataforma que se revelou ideal devido à sua interface intuitiva e eficiência na construção de experiências educacionais interativas. Essa ferramenta é ilustrada na Figura 2.2.

Figura 2.2: Plataforma de desenvolvimento de jogos *RPG Maker MV*.



Fonte: Gotcha Gotcha Games (2024).

Utilizando a linguagem de programação *JavaScript*, o *RPG Maker MV* permite aos usuários criar jogos de *Role-Playing Game* (RPG) sem exigir habilidades avançadas de programação, oferecendo recursos como interface gráfica, variedade de elementos pré-programados, ferramentas de criação de mapas e a capacidade para incorporar elementos narrativos complexos.

Um jogo de RPG é um gênero que mergulha os jogadores em mundos fantástico, proporcionando a experiência de assumir o papel de personagens fictícios em narrativas complexas. Esses jogos frequentemente envolvem a criação e desenvolvimento de personagens, explorando ambientes, enfrentando desafios e interagindo com outros elementos da trama. A dinâmica central do RPG é baseada nas escolhas dos jogadores, que influenciam diretamente o curso da história e o desenvolvimento dos personagens. A mecânica do RPG valoriza a

imersão narrativa e a progressão dos personagens por meio de conquistas, desafios e aprimoramento contínuo. Essa abordagem única cria experiências interativas que vão além da simples jogabilidade, buscando proporcionar uma imersão profunda e personalizada para cada participante.

As funcionalidades do RPG *Maker MV* abrangem desde a criação de personagens e cenários até a implementação de sistemas de batalha e diálogos interativos, proporcionando recursos visuais para a construção de mundos virtuais, incluindo bibliotecas de gráficos, música e efeitos sonoros. A flexibilidade da plataforma permitiu a personalização das mecânicas do jogo, oferecendo uma ampla gama de estilos, desde dinâmicas simples até narrativas mais elaboradas.

Os recursos incorporados ao RPG *Maker MV* foram projetados com a finalidade de simplificar o processo de desenvolvimento de jogos, proporcionando uma curva de aprendizado acessível mesmo para desenvolvedores iniciantes. Esta plataforma se destaca por disponibilizar uma extensa biblioteca de recursos gráficos, dinâmicos, efeitos sonoros, bem como outras ferramentas integradas, o que contribui para facilitar a criação de jogos visualmente atraentes, sendo acessível mesmo para usuários com experiência limitada.

A decisão estratégica de empregar o RPG *Maker MV* no desenvolvimento do jogo foi apropriada para abordar o ensino de matemática, incorporando elementos distintivos do gênero RPG. Além de simplificar a criação do jogo, a ferramenta introduziu vantagens intrínsecas à narrativa e às complexas mecânicas dos RPGs enquanto jogos educacionais (Deterding e Zagal (2018).

A interface intuitiva do RPG *Maker MV* desempenhou um papel fundamental na construção de uma narrativa cativante, permitindo a integração meticulosa de conceitos matemáticos de forma contextualizada. Assim, a plataforma conferiu a flexibilidade necessária, adaptando-se eficazmente aos objetivos pedagógicos propostos. Essa abordagem dinâmica, aliada à acessibilidade, mesmo para aqueles com conhecimentos básicos em programação, destacou o *software* como uma ferramenta eficaz para a criação do jogo.

É relevante salientar que a incorporação de elementos de RPG ao ensino de matemática não se limitou à mera adição de elementos fictícios. A estrutura narrativa peculiar do gênero, repleta de personagens cativantes, enredos interessantes e missões estimulantes, proporcionou uma oportunidade de contextualizar os conceitos matemáticos de maneira profundamente imersiva (Randi e Carvalho (2013).

Além disso, os desafios incorporados no jogo exigiram a aplicação prática de fórmulas, a resolução de problemas complexos e a tomada de decisões estratégicas, proporcionando aos alunos um ambiente de aprendizado empírico, dinâmico e altamente convidativo, viabilizado pelo RPG *Maker MV*.

No entanto, é crucial reconhecer que, apesar da praticidade, a simplicidade inerente à plataforma RPG *Maker MV* pode, em certos casos, restringir a complexidade desejada para um desenvolvimento mais avançado. A uniformidade visual, característica distintiva dos jogos produzidos na plataforma, também merece atenção, visto que a estética do jogo desempenha um papel fundamental na imersão dos jogadores.

Ao decidir utilizar o RPG *Maker MV* para criar um jogo educacional, foi necessário considerar e adaptar tendências contemporâneas como a gamificação e elementos de jogos sérios. Explorar a integração dessas tendências no contexto específico do desenvolvimento do jogo foi fundamental para garantir sua relevância e eficácia. Durante o processo criativo, foi

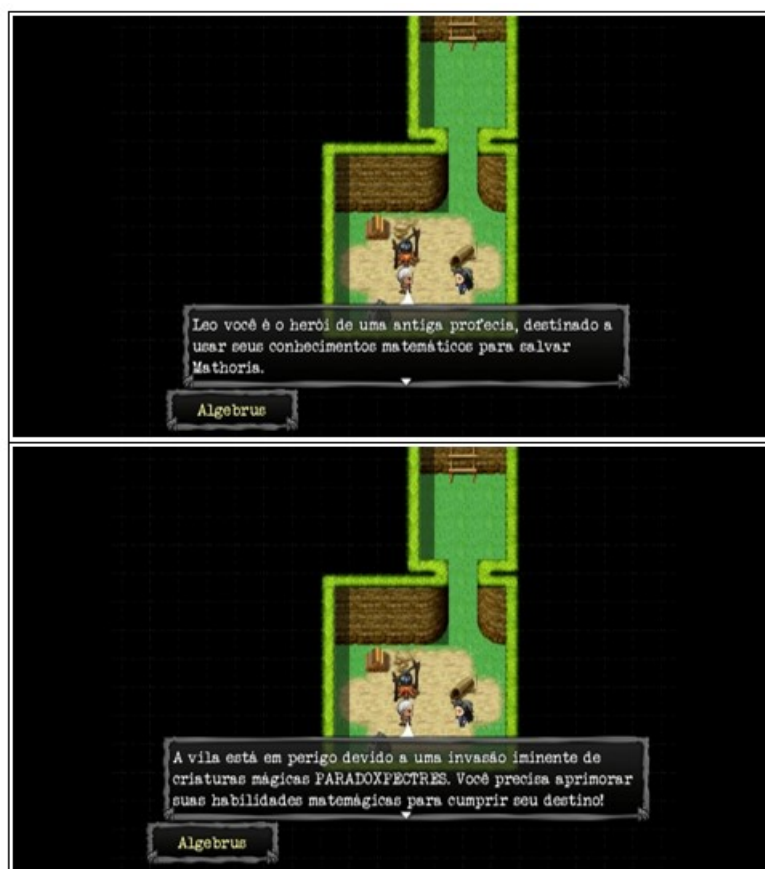
feita uma análise proativa, não apenas identificando limitações, mas também considerando o papel dessas abordagens nos resultados esperados.

2.4 Enredo do Jogo

O enredo do jogo “*Uma Jornada Matemática*” é elaborado, proporcionando aos jogadores uma narrativa cativante que os transporta para um universo onde a matemática é intrinsecamente entrelaçada com elementos de fantasia e desafios épicos. A trama se inicia com o protagonista, *Leo*, um estudante de matemática, sendo magicamente transportado para *Mathoria*, um reino onde a matemática não apenas é a base das atividades cotidianas, mas também constitui a essência da magia que protege a terra, constituindo uma narrativa atrativa e criativa.

O ponto de partida da história se dá na isolada Vila de Geometria, onde *Leo* encontra o sábio *Professor Algebrus*, responsável por revelar uma antiga profecia que designa *Leo* como o herói destinado a salvar o *Reino de Mathoria* da iminente invasão de criaturas mágicas conhecidas como *Paradoxpectres*. Para cumprir seu destino, *Leo* é desafiado a aprimorar suas habilidades matemáticas e embarcar em uma jornada repleta de desafios, como ilustrado na Figura 2.3.

Figura 2.3: Primeiras interações do protagonista *Leo* no *Reino de Mathoria*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A primeira missão de *Leo* envolve a reconstrução da *Ponte da Vila de Geometria* localizada sobre um rio, a qual foi destruída durante um ataque dos *Paradoxpectres*. Nessa tarefa, *Leo* emprega seus conhecimentos de geometria para alcançar a *Caverna Circular*, suspeita de ser um ponto de infiltração inimiga. A resolução bem-sucedida desse desafio demanda cálculos precisos para determinar a área da ponte, tornando-se fundamental para a reconstrução e para conquistar a confiança dos habitantes da *Vila de Geometria*. Essa conquista, por sua vez, contribui para o aprimoramento das habilidades “matemáticas” de *Leo*.

A subsequente missão de criar um mecanismo para tampar a entrada da *Caverna Circular* aprofunda ainda mais a integração entre a matemática e a narrativa. *Leo* aplica conceitos matemáticos, como áreas e diâmetros, para projetar uma tampa eficaz. Concluir essa tarefa eleva o protagonista à condição de herói na *Vila*, fortalecendo sua confiança e papel na profecia. Ao longo do desenvolvimento da trama, reforça-se a ideia fundamental de que as habilidades matemáticas são essenciais para o progresso do personagem e a resolução de problemas cotidianos.

Em busca de reforços para assegurar a sobrevivência do *Reino de Mathoria*, *Leo* parte em direção ao *Reino da Equação*. Ao longo de sua jornada, o personagem atravessa uma enigmática floresta que revela um labirinto desafiador, proporcionando ao aluno uma experiência enriquecedora. Nesse ambiente, o jogador, representado por *Leo*, desenvolve habilidades cognitivas, perceptivas e espaciais, desafiando-se ao navegar pelos intrincados caminhos da floresta. A trama se identifica quando a *Princesa Calquilas*, governante deste reino, desafia *Leo* a confirmar sua identidade enfrentando-a em um desafio matemático complexo. Este confronto não apenas ressalta a importância das habilidades matemáticas, mas também adiciona uma camada de intriga à trama, culminando em um confronto mágico onde *Leo* deve provar seu valor e convencer a *Princesa* de sua condição como o herói predestinado pela profecia. A interação entre os personagens é ilustrada na Figura 2.4.

Figura 2.4: Interação do protagonista *Leo* com a *Princesa Calquilas*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Posteriormente, no clímax e confronto final do jogo, *Leo* e a *Princesa Calquilas* lideram seus aliados contra as criaturas invasoras, os *Paradoxpectres*. Durante a batalha, o herói utiliza suas habilidades “matemáticas” para lançar feitiços e derrotar seus inimigos, solucionando desafios que demandam o emprego de raciocínio lógico e criatividade. Com determinação e proficiência matemática, ele consegue repelir os invasores, garantindo a vitória e a segurança do *Reino de Mathoria*.

No epílogo, *Leo* é louvado por seu heroísmo, evidenciando como sua jornada não apenas resgatou o *Reino de Mathoria*, mas também enriqueceu o *Reino* com novos conhecimentos matemáticos. A decisão do protagonista de permanecer em Mathoria, explorando as interconexões entre matemática e magia, proporciona um desfecho triunfante à narrativa, concluindo sua jornada como verdadeiro herói “matemático”. O desfecho do enredo é ilustrado na Figura 2.5.

Figura 2.5: Encerramento da jornada do herói.



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.5 Mecânicas do Jogo

O jogo “*Uma Jornada Matemática*” buscou reconfigurar a abordagem educacional ao integrar elementos característicos de RPGs, alinhando-se a princípios fundamentais de uma pedagogia ativa e construtivista. Distanciando-se dos métodos avaliativos tradicionais centrados em aulas expositivas, o jogo propõe uma dinâmica que vai além da mera transmissão de conhecimento, incentivando associações lúdicas e o desenvolvimento prático de habilidades matemáticas.

A escolha de incorporar a mecânica de RPGs de mundo aberto, tomando referências de títulos como *Zelda*, *Pokémon* e *Harvest Moon*, foi pensada como estratégia deliberada para envolver os jogadores em desafios matemáticos enquanto exploram o intrigante *Reino de Mathoria*. Essa abordagem responde à necessidade de estratégias ativas e construtivistas, promovendo a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento.

Inspirado nas referências supracitadas, o jogo implementou uma mecânica de movimentação intuitiva, permitindo que os jogadores controlem o personagem por meio de cliques na tela. Essa abordagem proporciona liberdade aos jogadores, permitindo uma exploração não-linear em um vasto mundo aberto. A movimentação baseada em cliques facilita a navegação pelo ambiente, promovendo a participação ativa do aluno na experiência de aprendizado. Essa flexibilidade incentiva a aprendizagem ativa, possibilitando que os jogadores escolham caminhos e desafios de acordo com suas preferências. A combinação de uma narrativa fantástica e a resolução de quebra-cabeças contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico e estratégico, elementos fundamentais para a aplicação prática de conceitos matemáticos.

O gênero RPG, reconhecido como uma ferramenta eficaz de engajamento, encontra no jogo uma conexão singular. A incorporação de elementos de fantasia, mistério e regras claras cria um ambiente imersivo propício para a aprendizagem, alinhando-se às teorias de aprendizagem Vygotsky e Ausubel. No contexto educacional, essas teorias enfatizam a importância da interação social, colaboração e conexão lógica entre novos e antigos saberes, fundamentando a abordagem pedagógica do jogo.

As teorias de Vygotsky e Ausubel emergem como pilares fundamentais na compreensão dos processos de aprendizagem. Vygotsky, renomado psicólogo bielorrusso, sublinhou a influência determinante da interação social e da participação em ambientes sociais no desenvolvimento cognitivo. Sua teoria sociocultural, enfocando a aprendizagem como um processo colaborativo, destaca o potencial do jogo, intrinsecamente lúdico, para criar uma Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) no indivíduo em formação, ou seja, um espaço entre o que o aluno pode fazer sozinho e o que pode aprender com ajuda. Nesse contexto, o jogo atua como um instrumento mediador, fornecendo desafios e interações que elevam a ZDP do aluno, estimulando-o a alcançar novos patamares de aprendizagem. A ideia é que o aluno desempenha um papel ativo como um “outro mais experiente”, mediado pelo jogo, estando em consonância com a abordagem vygotskiana (VYGOTSKY; COLE, 1978).

David Ausubel, psicólogo norte-americano, contribuiu significativamente com a teoria da aprendizagem significativa (AUSUBEL et al., 1978). Sua abordagem destaca a importância de ancorar novos conhecimentos em conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz, conforme enfatizado por Ronca (1994):

[...] Nessa perspectiva, a aprendizagem significativa é um processo cognitivo no qual o conceito de mediação está plenamente presente, pois para que haja aprendizagem significativa é necessário que se estabeleça uma relação entre o conteúdo que vai ser aprendido e aquilo que o aluno já sabe, seja uma imagem, um conceito ou uma proposição. (RONCA, 1994).

Ambas as teorias convergem na ênfase da relevância da interação social e da conexão lógica entre novos e antigos conhecimentos, princípios essenciais que fundamentam abordagens pedagógicas inovadoras, como aquela adotada no jogo.

A estrutura do jogo foi delineada, enfatizando a clareza na atribuição de papéis aos jogadores, enfrentamento de desafios quantificados por habilidades e resolução de problemas por meio de um sistema de tomada de decisão. A introdução de aleatoriedade pelas circunstâncias do jogo não apenas é capaz de criar expectativas e jogabilidade, mas constitui um

componente estratégico fundamental, contribuindo para uma abordagem mais profunda e instigante.

A abordagem cooperativa, com ênfase na vitória como um esforço coletivo, é uma característica distintiva do jogo. Essa dinâmica colaborativa não apenas fortalece a aprendizagem individual, mas também aprimora as habilidades sociais dos jogadores, eliminando a noção de perdedores individuais, especialmente quando o jogo é jogado coletivamente (em duplas, trios ou grupos maiores de alunos).

A introdução do conceito de *peer instruction* (instrução pelos colegas) no contexto do jogo, especialmente quando jogado em grupos, confere vantagens significativas (CROUCH; MAZUR, 2001). Os estudantes interagem ativamente, explicam conceitos uns aos outros e colaboram na resolução de problemas, fortalecendo a compreensão individual e proporcionando múltiplas perspectivas. Além disso, a instrução pelos colegas é capaz de promover a metacognição, uma vez que os alunos refletem sobre seus próprios processos de pensamento, contribuindo para uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos abordados no jogo.

A aplicação prática dos RPGs no ensino de matemática para alunos do ensino médio, como proposto no jogo, revela-se uma solução inovadora. A abordagem de conceitos matemáticos por meio de uma narrativa é capaz de melhorar a compreensão e retenção do conteúdo educacional, tornando o processo de aprendizagem mais cativante e eficaz.

O sistema de batalha em turnos, típico dos RPGs, adiciona uma camada estratégica ao jogo, incentivando os jogadores a aprimorar suas habilidades matemáticas para progredir no devido tempo. A interação entre os elementos de exploração, resolução de problemas e batalhas matemáticas cria uma experiência educativa cativante.

No universo do jogo, os personagens, como *Leo* e a *Princesa Calquilas*, são dotados de pontos de vida, uma característica típica dos jogos de RPG. Esses pontos de vida representam a resistência e a vitalidade dos personagens durante as batalhas. Uma particularidade relevante é que, após cada confronto, independentemente do resultado, os pontos de vida dos personagens são completamente restaurados, oferecendo aos alunos a oportunidade de aplicar seus conhecimentos na resolução de desafios matemáticos específicos durante as batalhas, sem que o desempenho global ao longo das missões seja prejudicado.

A ênfase na avaliação da eficácia do jogo, considerando a satisfação dos alunos, sua aprovação da metodologia alternativa e a comparação da eficácia no aprendizado e retenção do conhecimento em relação às aulas tradicionais, destaca a busca constante por aprimoramento e a adaptação da abordagem pedagógica. O jogo foi estrategicamente concebido para não apenas transformar o aprendizado de matemática, mas também estabelecer um novo paradigma educacional, integrando de maneira coesa as mecânicas do jogo aos objetivos pedagógicos.

2.6 Processo Avaliativo do Jogo

A avaliação no jogo foi planejada para ser diversificada, sendo realizada por meio de um sistema de pontuação estruturado e abrangente, refletindo o desempenho do aluno em diferentes aspectos durante sua jornada. A pontuação do aluno é atribuída de 0 a 100, baseada em diversos critérios. Cada missão concluída com sucesso contribui para a pontuação

total, valorizando a aplicação prática e progressiva dos conceitos matemáticos aprendidos.

O jogo consiste em quatro missões distintas, cada uma apresentando objetivos específicos e desafios progressivos, proporcionando uma avaliação sistêmica e abrangente do desempenho do aluno. Cada missão concluída com sucesso contribui positivamente para a pontuação total, ressaltando a importância da aplicação prática e evolutiva dos conhecimentos matemáticos. Os objetivos de cada missão do jogo e suas respectivas descrições são apresentados no Quadro 2.1 .

Tabela 2.1: Descrição das missões do jogo.

| |
|---|
| <p>Missão 1: Reparar a Ponte da Vila de Geometria (20 Pontos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo: Aplicar os conceitos de cálculo de área para a reconstrução da ponte. • Descrição: Nesta missão, os alunos enfrentam desafios relacionados à geometria, focados na aplicação de conceitos de cálculo de área. A tarefa é reconstruir a ponte destruída, contabilizando a quantidade de tábuas de madeiras necessárias para preencher a área de superfície da ponte, exigindo a aplicação prática de conceitos matemáticos para garantir o sucesso da missão. |
| <p>Missão 2: Fechar a Caverna Circular (20 Pontos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo: Aplicar os conceitos matemáticos de cálculo de perímetro para encontrar a tampa ideal. • Descrição: Nesta missão, os alunos enfrentam desafios relacionados à geometria, focados na aplicação de conceitos de cálculo de perímetro. A tarefa é selecionar uma tampa circular cujo perímetro seja tal que seu diâmetro seja capaz de fechar a caverna. |
| <p>Missão 3: Buscar Reforços (Batalha Parcialmente Pontuada).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo: Convencer a <i>Princesa Calquilas</i> a ajudar <i>Leo</i> a defender o <i>Reino de Mathoria</i> contra os <i>Paradoxpectres</i>. • Descrição: Nesta missão, o herói enfrenta o desafio de convencer a <i>Princesa Calquilas</i> a ajudá-lo a defender o <i>Reino de Mathoria</i> contra os <i>Paradoxpectres</i>, vencendo-a em uma batalha parcialmente pontuada. Neste desafio de resolução de problemas, os alunos podem aplicar seus conhecimentos geométricos. |
| <p>Missão 4: Defender a Vila de Geometria (20 Pontos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo: Derrotar os <i>Paradoxpectres</i> e defender a Vila de Geometria. <i>os Paradoxpectres</i>. • Descrição: Nesta missão, <i>Leo</i> é ajudado pela <i>Princesa Calquilas</i> na batalha contra os <i>Paradoxpectres</i>. Neste desafio de resolução de problemas, os alunos podem aplicar tanto a magia “<i>Projeção Geométrica</i>” quanto o “<i>Encantamento Equacional</i>” solucionando enigmas matemáticos envolvendo tanto conhecimentos geométricos como de equações. |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além disso, as batalhas contra os *Paradoxpectres*, elementos fundamentais na narrativa, além da batalha direta de *Leo* contra a *Princesa Calquilas*, são individualmente pontuadas, totalizando 40 pontos. Durante esses enfrentamentos, os alunos são desafiados com perguntas e problemas matemáticos, sendo as respostas corretas determinantes para o acréscimo na pontuação geral, estimulando a aplicação imediata do aprendizado. O modo de batalha, bem como exemplos de perguntas às quais o jogador deve responder, são apresentados na Figura 2.6.

Figura 2.6: Modo de batalha no qual o jogador deve solucionar problemas matemáticos para derrotar os *Paradoxpectres*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No âmbito dos conteúdos didáticos centrais, os conceitos de geometria e equações recebem ênfase especial, sendo integrados de maneira lúdica nas missões e desafios propostos. Nas missões específicas, como a *Ponte da Vila de Geometria* e a *Caverna Circular*, os alunos são incitados a aplicar conceitos de área e perímetro, promovendo uma compreensão prática da geometria. Essas missões são ilustradas nas Figuras 2.7. e 2.8, respectivamente.

Figura 2.7: Missão de reconstrução da *Ponte da Vila de Geometria* envolvendo o cálculo de sua área.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 2.8: Missão de projeção da tampa da *Caverna Circular* envolvendo o cálculo de seu perímetro.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os conceitos matemáticos supracitados também são explorados na batalha ilustrada pela Figura 2.6., onde a magia “*Projeção Geométrica*” do protagonista *Leo* ressalta a relevância do conhecimento geométrico na resolução de problemas. Além disso, as equações desempenham um papel essencial, especialmente na mecânica do jogo associada à *Princesa Calquilas*, cuja aplicação do poder “*Encantamento Equacional*” exige a resolução de problemas envolvendo equações, conforme ilustrado na Figura 2.9.

Nas batalhas, o sucesso das magias está atrelado à precisão do aluno ao responder às questões propostas. Respostas corretas resultam em magias bem-sucedidas, causando danos ao inimigo, enquanto erros impedem que a magia surta efeito. Destaca-se que a magia “*Projeção Geométrica*” de *Leo*, ao ser executada com sucesso, inflige 1 ponto de dano ao adversário. Adicionalmente, a magia “*Encantamento Equacional*” da *Princesa Calquilas*, quando acertada, provoca 2 pontos de dano no oponente, fortalecendo a conexão entre o domínio dos conceitos matemáticos e o desempenho nas batalhas mágicas do jogo.

Figura 2.9: Desafios matemáticos a serem solucionados para que a *Princesa Calquilas* possa utilizar seu poder “*Encantamento Equacional*” durante as batalhas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa abordagem não apenas aprofunda a compreensão dos conceitos de equação, mas também destaca sua aplicação prática no contexto do jogo, proporcionando uma experiência educacional motivadora aos alunos.

O Apêndice – A e Apêndice – B são apresentados para ilustrar problemas matemáticos encontrados pelos jogadores no jogo, os quais estão relacionados aos conhecimentos sobre equações e geometria. Já no Apêndice – C é disponibilizado o *link* para baixar o jogo para dispositivos *Android*.

Ainda no modo de batalha, se tanto *Leo* quanto a *Princesa Calquilas* perderem todos os pontos de vida, o jogo é encerrado, e a nota correspondente ao desempenho do aluno durante a batalha é somada à sua pontuação anterior. Essa dinâmica intensifica a importância do sucesso nas batalhas como elemento determinante para o progresso e a avaliação do aluno no jogo.

Além da pontuação nas missões e batalhas, o jogo incorpora um elemento cronológico. O aluno tem um limite de 60 minutos para completar todas as tarefas, incluindo as missões e batalhas. Um cronômetro regressivo na parte superior da tela mantém o controle do tempo restante, adicionando um componente adicional de desafio e urgência ao jogo.

Ao encerramento do tempo, caso o aluno não tenha completado todas as missões do jogo, o aplicativo encerra automaticamente, registrando a pontuação alcançada até esse momento. Esse formato de avaliação, baseado em limite de tempo, visa incentivar a eficiência e a aplicação ágil de conhecimentos, simulando um ambiente dinâmico. Adicionalmente, ao término do jogo, são apresentados os erros cometidos pelo aluno, estimulando uma reflexão detalhada sobre as dificuldades encontradas, conforme apresentado na Figura 2.10 .

Figura 2.10: Tela de encerramento do jogo com as pontuações e erros do jogador.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, o jogo “*Uma Jornada Matemática*” não apenas almeja avaliar a compreensão conceitual, mas também a habilidade dos alunos em aplicar conceitos matemáticos de maneira prática. Essa abordagem integrada visa transformar o jogo em uma ferramenta de avaliação singular, capaz de proporcionar uma experiência educacional com caráter inovador e motivadora.

Capítulo 3

Experiência em Sala de Aula

A integração do jogo “*Uma Jornada Matemática*” na disciplina “*Para Além dos Números*” do Novo Ensino Médio não foi meramente uma adição curricular, mas configurou uma incursão pedagógica que visou ir além dos limites convencionais dos métodos de ensino e avaliação usuais para a mencionada disciplina.

Ao descrever a experiência em sala de aula, buscou-se realizar uma análise abrangente, embasada em fundamentos teóricos e práticos, explorando os objetivos pedagógicos do jogo, sua dinâmica de aplicação, a receptividade dos alunos e os resultados positivos obtidos, com o propósito de descrever essa experiência sob uma perspectiva reflexiva.

A disciplina “*Para Além dos Números*” tem como premissa central o desenvolvimento da compreensão do papel da Matemática no contexto contemporâneo, incentivando a construção de sentido e reflexão crítica por parte dos estudantes. Seu foco é atender às necessidades dos aprendizes como cidadãos conscientes e ativos, fomentando um processo iterativo de construção e significação dos saberes matemáticos específicos.

Nesse contexto, a integração do jogo “*Uma Jornada Matemática*” se alinhou estrategicamente aos objetivos pedagógicos da disciplina, proporcionando uma abordagem prática para explorar e aplicar conceitos matemáticos. O jogo foi introduzido como uma atividade avaliativa para três turmas do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Baden Powell, localizada no município de Eunápolis, Bahia, envolvendo um total de 66 estudantes.

A aplicação do jogo em sala de aula, com duplas e/ou trios de estudantes utilizando *tablets*, foi planejada para refletir sua natureza autoinstrucional. Instruções preliminares foram fornecidas para contextualizar os estudantes, enquanto o professor atuou como orientador, oferecendo suporte e criando um ambiente colaborativo propício à interação entre os alunos. A dinâmica dessa interação pode ser visualizada na Figura 3.1.

Figura 3.1: Dinâmica de interação dos alunos com o jogo em sala de aula.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O estabelecimento de um limite de 60 minutos para a conclusão do jogo não foi apenas uma restrição temporal; foi uma estratégia deliberada que adicionou um elemento de desafio e urgência, simulando um ambiente dinâmico e competitivo, aspecto essencial no contexto educacional e avaliativo.

A integração cuidadosa do jogo com a disciplina foi planejada estrategicamente para garantir uma sinergia eficaz entre os conhecimentos estudados. Os desafios propostos no jogo foram alinhados com conceitos matemáticos de geometria e equações, estabelecendo uma conexão direta com os temas previamente abordados na disciplina. Assim, a geometria e as equações, fundamentais para a mecânica do jogo, não foram apenas uma aplicação prática, mas uma extensão do conteúdo teórico discutido em sala de aula, consolidando a integração entre teoria e prática.

A abordagem lúdica e a narrativa não foram meros atrativos; foram elementos pedagógicos propositadamente escolhidos para tentar cativar os estudantes, gerando entusiasmo e engajamento. A competição amigável entre as duplas, aliada à atmosfera de fantasia do jogo, foram componentes que proporcionaram um ambiente favorável à aplicação prática dos conceitos aprendidos. Nesse sentido, o desempenho dos alunos, avaliado pelo próprio sistema de pontuação do jogo, não apenas atestou a proficiência conceitual, mas também evidenciou o desenvolvimento de habilidades práticas, cognitivas e perceptivas.

Sob a perspectiva pedagógica e matemática, a experiência da inserção do jogo proporcionou aos estudantes uma oportunidade de aplicar conceitos abstratos em um contexto lúdico, promovendo uma compreensão mais aprofundada e uma apreciação tangível da utilidade cotidiana da Matemática. A dinâmica do jogo não se limitou a ser apenas um método avaliativo; foi uma ferramenta pensada para estimular o desenvolvimento prático de habilidades, indo além das fronteiras da abstração matemática tradicional.

Os resultados obtidos corroboram a eficácia dessa abordagem pedagógica. A entusiástica receptividade dos alunos confirmou a capacidade do jogo em envolver e motivar os estudantes, transformando a aprendizagem em uma jornada lúdica e significativa. A análise pós-jogo, conduzida por meio de um questionário detalhado, proporcionou considerações valiosas sobre as percepções dos alunos, destacando áreas de sucesso e oportunidades de melhoria. Assim, a reflexão pós-jogo não se limitou a ser um mero exercício formal; foi um processo que

alimentou a análise crítica do método, contribuindo para ajustes futuros e aprimoramento contínuo.

3.1 Desafios Observados na Implementação do Jogo como Processo Avaliativo

Ao implementar o jogo como método avaliativo, diversos desafios foram observados e merecem uma análise mais aprofundada. Inicialmente, a limitação de *tablets* disponíveis para os alunos emergiu como uma barreira significativa, afetando a dinâmica da atividade. A falta de acesso universal aos dispositivos obrigou os estudantes a realizarem a atividade em duplas e/ou trios, e alguns recorreram aos seus próprios celulares. No entanto, as telas reduzidas desses dispositivos dificultaram a interação e prejudicaram a jogabilidade, impactando a qualidade da experiência educativa.

Outro desafio substancial foi a perda de foco dos alunos devido à dificuldade na interpretação do texto presente no enredo do jogo. A complexidade narrativa e as instruções do jogo não foram uniformemente assimiladas, demandando algumas intervenções do professor como mediador. Mesmo com ajustes na narrativa para alinhar o conteúdo à capacidade cognitiva dos alunos, a interpretação do texto permaneceu como um ponto crítico em alguns momentos.

Além dessas dificuldades, outros fatores foram observados, como questões técnicas na execução do jogo, disparidades no nível de habilidade técnica entre os alunos e desafios para compreender a conexão entre o conteúdo educacional e os desafios propostos no jogo. A falta de infraestrutura tecnológica adequada, potenciais resistências dos alunos à abordagem lúdica e a falta de familiaridade prévia com jogos digitais contribuíram para a complexidade do processo avaliativo. Esses elementos devem ser cuidadosamente considerados em futuras implementações, buscando soluções e estratégias eficazes para superar essas dificuldades. Apesar dos desafios enfrentados durante a implementação do jogo como método avaliativo, é fundamental ressaltar que a experiência foi bem-sucedida do ponto de vista educacional. Na perspectiva do educador, o jogo proporcionou uma abordagem inovadora para o ensino de conceitos matemáticos, estimulando o engajamento dos alunos de maneira eficaz. Apesar de alguns obstáculos na complexidade narrativa, essa metodologia se mostrou eficiente ao incentivar a aplicação prática dos conhecimentos em situações do mundo real. O jogo não se limitou a desempenhar o papel de ferramenta de avaliação; ele também funcionou como um motivador para o aprendizado, criando um ambiente dinâmico e interativo em sala de aula.

O educador reconhece a importância de superar os desafios identificados, destacando o potencial do jogo como uma estratégia educacional eficaz para promover a aprendizagem ativa e significativa. Vale ressaltar que muitos alunos se sentiram estimulados por essa abordagem, alguns até declarando terem preferido essa metodologia de avaliação em comparação com métodos tradicionais. Além disso, houve pedidos por mais atividades dessa natureza, indicando um interesse crescente e uma receptividade positiva por parte dos estudantes. Essa perspectiva positiva reflete a crença na contínua melhoria do processo, visando maximizar os benefícios educacionais proporcionados por essa abordagem tecnológica.

3.2 Questionário Pós-Avaliativo de Satisfação dos Alunos

Após a participação dos alunos na experiência avaliativa com o jogo “*Uma Jornada Matemática*” nas aulas de “*Para Além dos Números*”, foi implementada uma ferramenta essencial para avaliar a eficácia do jogo como recurso educacional. Com o objetivo de capturar a percepção e as experiências dos estudantes, realizou-se um questionário pós-jogo composto por 13 perguntas, abordando diversos aspectos da interação dos alunos com o aplicativo. A Tabela 3.1. detalha essas questões, proporcionando uma visão abrangente das opiniões e percepções dos alunos após sua imersão no ambiente educacional proporcionado pelo jogo.

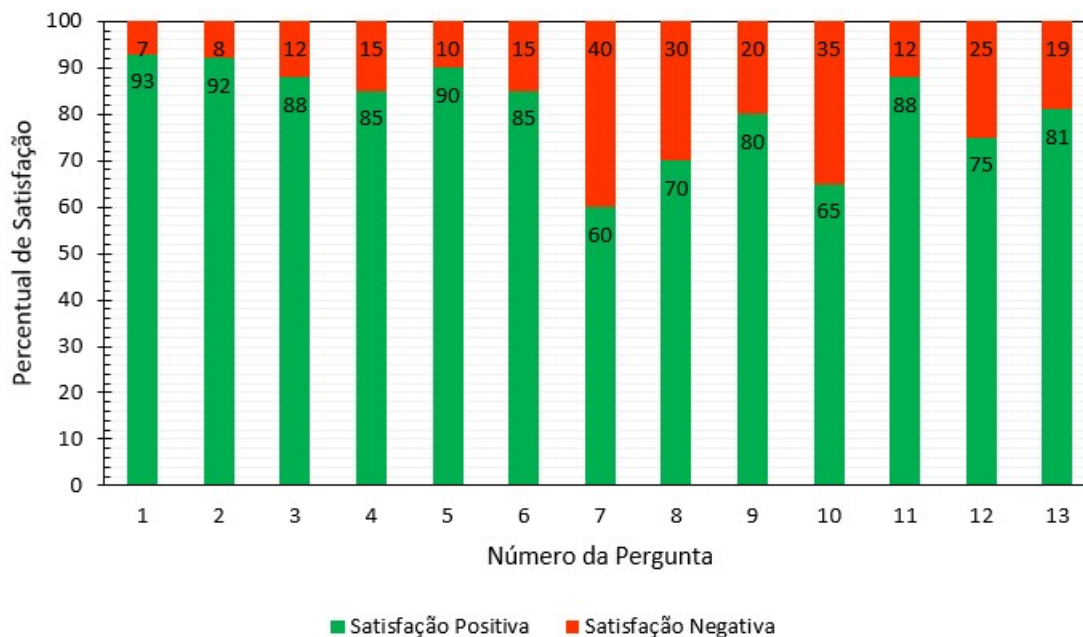
Tabela 3.1: Questionário Pós-Avaliativo.

| |
|--|
| Pergunta 1: Em uma escala de 1 a 10, qual seria sua classificação para o jogo? |
| Pergunta 2: Como descreveria sua experiência geral ao jogar este aplicativo de matemática no <i>celular/tablet</i> ? |
| Pergunta 3: Comparando uma prova tradicional com o jogo, em qual situação você se sente mais motivado(a) e interessado(a)? |
| Pergunta 4: Você acredita que o jogo proporciona uma experiência mais envolvente em comparação com uma prova convencional? |
| Pergunta 5: Na sua opinião, o jogo contribuiu para o desenvolvimento de habilidades matemáticas de maneira mais eficaz do que uma prova tradicional? |
| Pergunta 6: O aplicativo foi divertido de jogar no celular/tablet? Sentiu-se envolvido(a) durante toda a experiência de fazer uma avaliação em um dispositivo móvel? |
| Pergunta 7: Ao comparar uma prova tradicional e jogo como avaliação de matemática, qual abordagem você acha mais desafiadora intelectualmente? Justifique sua resposta. |
| Pergunta 8: A presença de elementos competitivos no jogo afetou sua abordagem em relação à avaliação? |
| Pergunta 9: Como foi sua preparação para o jogo em comparação com a preparação para uma prova tradicional? |
| Pergunta 10: Qual método de avaliação (prova tradicional ou jogo) você acha mais representativo do seu conhecimento em matemática? |
| Pergunta 11: Levando em consideração sua experiência, você prefere a abordagem do jogo ou a prova tradicional como método de avaliação? Justifique sua resposta. |
| Pergunta 12: Quais sugestões teria para melhorar a experiência do jogo “ <i>Uma Aventura Matemática</i> ”? |
| Pergunta 13: Gostaria de compartilhar algum comentário adicional sobre sua experiência com o aplicativo? |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante da necessidade de compreender as percepções dos alunos após sua participação na experiência avaliativa com o jogo, o questionário pós-jogo se revelou como uma ferramenta-chave para a análise detalhada de feedback. Essas análises visam fornecer um panorama sobre a eficácia do jogo enquanto recurso educacional e avaliativo, abordando as percepções médias e coletivas dos estudantes, bem como destacando sugestões e áreas de aprimoramento identificadas pelos próprios alunos, conforme apresentado na Figura 3.2. e discutido a seguir.

Figura 3.2: Resultados do questionário pós-avaliativo de satisfação dos alunos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando-se o gráfico da Figura 3.2, observa-se que, na Pergunta 1, a média de pontuação de **93%** revela uma alta satisfação dos alunos com o jogo, indicando uma recepção extremamente positiva. Na Pergunta 2, **92%** dos alunos descreveram a experiência como “divertida” e “envolvente”, evidenciando a eficácia da abordagem lúdica no exercício de conhecimentos previamente estudados, conforme o relato a seguir:

Gostei bastante do jogo, pois pude exercitar de forma divertida o que já havia aprendido em sala de aula.

A Pergunta 3 revelou que **88%** dos alunos se sentiram mais motivados e interessados em comparação com uma prova tradicional. A Pergunta 4 destacou que **85%** dos alunos perceberam o jogo como mais envolvente, indicando sua abordagem inovadora. Quanto à Pergunta 5, aproximadamente **90%** dos alunos concordaram que o jogo contribuiu mais eficazmente para o desenvolvimento de habilidades matemáticas. Na Pergunta 6, **85%** dos alunos consideraram o jogo divertido, com mais de **75%** indicando alto envolvimento. A Pergunta 7 mostrou que cerca de **60%** dos alunos consideram o jogo mais desafiador intelectualmente do que uma prova tradicional, conforme o relato a seguir:

O jogo (é mais desafiador intelectualmente), por conta do tempo e dos pontos de vida.

Em relação à Pergunta 8, **70%** dos alunos afirmaram que a competição teve um impacto positivo. Na Pergunta 9, aproximadamente **80%** dos alunos perceberam a preparação prévia como pouco necessária. A Pergunta 10 indicou que **65%** dos alunos preferem o jogo como método representativo do conhecimento em matemática, conforme o relato de aluno a seguir:

O jogo (é mais representativo), pois ativa o nosso interesse por matemática, pois envolve diversão e motivação.

Na Pergunta 11, a maioria dos alunos expressou preferência pelo jogo em relação à prova tradicional. Na Pergunta 12, as sugestões para melhorar incluíram desafios mais complexos e variedade de situações matemáticas. Finalmente, na Pergunta 13, os comentários adicionais reforçaram a percepção positiva geral do jogo, elogiando a abordagem inovadora, a relevância prática dos desafios matemáticos e o ambiente competitivo.

Desta forma, na perspectiva do educador, a experiência de integrar o jogo “*Uma Jornada Matemática*” na disciplina “*Para Além dos Números*” ultrapassou a esfera educacional tradicional. A abordagem inovadora do jogo, alinhada aos objetivos pedagógicos da disciplina, não apenas viabilizou uma dinâmica de aprendizado diferenciada, mas também reforçou a concepção de que a aprendizagem pode ser uma jornada atraente e significativa. O entusiasmo expressado pelos alunos e os resultados substanciais obtidos destacam não apenas a eficácia do jogo como ferramenta educacional, mas também a sua capacidade transformadora no processo de ensino-aprendizagem.

Em síntese, a integração do jogo “*Uma Jornada Matemática*” na disciplina “*Para Além dos Números*” não apenas cumpriu seus objetivos pedagógicos, mas excedeu as expectativas, destacando-se como uma ferramenta inovadora e eficaz no processo educacional. A análise pós-jogo validou o sucesso do jogo como método avaliativo, fornecendo considerações importantes para ajustes futuros. As sugestões dos alunos, combinadas com suas experiências positivas, estabeleceram um ponto de partida promissor para o aprimoramento do jogo e o desenvolvimento de outros jogos educacionais. Assim, a incorporação do jogo na disciplina destacou a importância de abordagens motivadoras no ensino de matemática, apontando para futuras pesquisas e desenvolvimentos na interseção entre tecnologia, aprendizado e jogos educacionais.

Capítulo 4

Considerações Finais e Sugestões de Pesquisas Futuras

As contribuições desta pesquisa representam um avanço significativo no ensino de matemática por meio dos jogos digitais, enfatizando o jogo “*Uma Jornada Matemática*”. Ao analisar sua estrutura e integração efetiva com as diretrizes curriculares, esta dissertação é uma referência útil no campo da educação matemática. A abordagem lúdica, respaldada por fundamentação teórica e prática, proporciona uma visão valiosa para educadores, pesquisadores e desenvolvedores de jogos educacionais. As contribuições específicas deste trabalho são diversas. Em primeiro lugar, o jogo “*Uma Jornada Matemática*” consiste em um exemplo bem-sucedido de integração de jogos digitais no ensino de matemática, contribuindo significativamente para engajar os alunos e promover a aplicação prática de conceitos matemáticos em sala de aula.

A metodologia avaliativa do jogo, fundamentada em missões, batalhas e limites de tempo, não apenas proporcionou uma experiência educacional inovadora, mas também evidenciou o amplo potencial dos jogos digitais em promover uma aprendizagem prática. Esta abordagem destaca a importância de implementar desafios graduais para o desenvolvimento das habilidades dos alunos e reforça a eficácia de abordagens avaliativas sistêmicas, sublinhando a relevância de desafios progressivos na promoção do aprendizado.

O destaque para a integração consistente dos objetivos pedagógicos e educacionais do jogo com as diretrizes da BNCC também é um ponto forte desta pesquisa. O jogo demonstrou eficácia ao incorporar conceitos matemáticos de maneira aplicada, alinhando-se às diretrizes e princípios delineados pela BNCC. O alinhamento bem-sucedido dos objetivos do jogo com a BNCC estabelece uma referência para a criação de jogos educacionais mais alinhados às diretrizes curriculares nacionais, enfatizando aplicações práticas em situações cotidianas.

No entanto, há uma oportunidade para aprofundar análises específicas das contribuições deste e de outros jogos para o alcance estratégico dos objetivos e competências estabelecidos pela BNCC. Esta constatação não apenas sublinha uma maturidade em curso do campo de pesquisa em questão, mas também abre perspectivas para pesquisas futuras, delineando um caminho de investigação promissor.

Sugere-se, como direcionamento para pesquisas futuras, ampliar o escopo investigativo para examinar a aplicabilidade de abordagens semelhantes envolvendo jogos digitais, não apenas voltadas ao ensino de matemática na disciplina em questão, mas às diversas discipli-

nas e níveis educacionais. A investigação sobre como os jogos digitais podem ser integrados a conteúdos curriculares variados, alinhados às diretrizes da BNCC ou outras referências normativas, curriculares e/ou pedagógicas, proporcionaria uma compreensão mais abrangente do potencial dessas ferramentas digitais no contexto educacional. É importante ressaltar que, embora fundamentados em diretrizes pedagógicas e educacionais, estudos futuros poderiam se aprofundar especificamente na análise de como os jogos digitais podem contribuir para o alcance de objetivos e competências pretendidos, avaliando conexões mais diretas entre eles. Além disso, é fundamental avançar na compreensão do impacto a longo prazo do uso dos jogos digitais não apenas na aprendizagem educacional, mas também no desenvolvimento de habilidades socioemocionais dos alunos. Uma pesquisa mais aprofundada sobre como essas abordagens influenciam aspectos como colaboração, resolução de conflitos e autoestima pode fornecer contribuições significativas para aprimorar as práticas educacionais e promover uma formação mais completa dos estudantes e educadores.

Seria igualmente importante aprimorar a metodologia de pesquisa, especialmente no que diz respeito à avaliação dos resultados obtidos com os alunos. Uma possibilidade seria a revisão e reformulação dos questionários utilizados para avaliar a satisfação dos estudantes. Incorporar perguntas mais relevantes e estabelecer uma escala de satisfação, como a escala *Likert*, poderia proporcionar uma abordagem mais abrangente, permitindo a obtenção de dados tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo.

Além disso, considerando o potencial impacto socioemocional do jogo, explorar metodologias específicas, como estudos-piloto, análises de casos longitudinais ou investigações qualitativas mais detalhadas, poderia enriquecer a compreensão dos aspectos não apenas cognitivos, mas também emocionais e sociais relacionados à experiência dos alunos com o jogo educacional. Acredita-se que essa abordagem contribuiria para uma avaliação mais completa e aprofundada, proporcionando uma compreensão valiosa para orientar melhorias futuras no uso de jogos educacionais no contexto matemático.

Outra área relevante para investigação futura é a análise das estratégias pedagógicas que potencializam o impacto positivo dos jogos digitais no processo educacional. Identificar quais metodologias de ensino, tipos de jogos e modelos de avaliação são mais eficazes pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de diretrizes práticas e recomendações para educadores. Seria enriquecedor investigar exemplos específicos de estratégias pedagógicas, elucidando como tais abordagens podem ser implementadas de maneira efetiva em sala de aula e em adaptações curriculares.

Uma proposta mais ambiciosa consiste em estender a narrativa do jogo “*Uma Jornada Matemática*” ao longo do ano letivo, criando múltiplos capítulos ou sagas. A ideia é desenvolver três jogos distintos, cada um alinhado a uma unidade específica da disciplina “*Para Além dos Números*”, proporcionando uma abordagem estratégica para aprimorar o ensino de matemática durante o curso. O primeiro capítulo exploraria conceitos fundamentais como Números Reais, Potenciação e Radiciação, estabelecendo uma base sólida para a sequência. O segundo capítulo, focado nos Princípios Aditivo e Multiplicativo de Contagem, além de abordar Probabilidade, ampliaria a compreensão dos alunos em áreas-chave da Matemática. Por fim, o terceiro capítulo, voltado para Geometria e Equações, proporcionaria uma avaliação abrangente para a disciplina.

Essa abordagem sequencial visa manter o interesse dos alunos ao longo do tempo, incentivando uma preparação contínua e oferecendo oportunidades de revisão e aplicação prática

dos conhecimentos adquiridos, fortalecendo progressivamente a compreensão dos alunos. Ao adotar essa abordagem sequencial, os alunos seriam guiados por uma narrativa contínua que contextualizaria e aprofundaria os conceitos matemáticos ao longo do tempo. Essa continuidade não apenas ampliaria o interesse dos alunos, mas também os incentivaria a se prepararem constantemente para as avaliações, já que as experiências anteriores impactam diretamente o desenvolvimento da história. A estratégia de dividir o conteúdo programático em diferentes capítulos do jogo oferece uma oportunidade para revisão e aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, fortalecendo a compreensão dos alunos progressivamente.

Considerando ainda a dinâmica em constante evolução da tecnologia e sua influência na educação, pesquisas futuras também podem se concentrar em explorar novas formas de integração de tecnologias emergentes, como realidade aumentada, inteligência artificial e gamificação, entre outras, para aprimorar ainda mais a eficácia das abordagens baseadas em jogos digitais. No entanto, é necessário propor metodologias específicas de pesquisa, delineando como essas tecnologias emergentes podem ser aplicadas de maneira prática e inovadora no contexto educacional, especialmente em relação ao ensino de matemática.

Em síntese, este estudo buscou oferecer um ponto de partida promissor, mas a pesquisa futura pode se estender para além do ensino de matemática convencional, abordando disciplinas diversas e diferentes níveis educacionais, como supracitado. No entanto, seria benéfico apontar como essa expansão pode ser estrategicamente conduzida, considerando desafios específicos e oportunidades de cada contexto educacional. Além disso, a análise do impacto a longo prazo, a identificação de estratégias pedagógicas eficazes e a exploração de tecnologias emergentes são áreas-chave que podem contribuir para o avanço significativo do campo, alinhando-se às demandas dinâmicas e em constante transformação do cenário educacional.

Referências Bibliográficas

ALVES, L.; COUTINHO, I. de J. *Jogos digitais e aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências*. [S.l.]: Papirus Editora, 2020.

AUSUBEL, D. P. et al. *Educational psychology: A cognitive view*. holt, rinehart and Winston New York, 1978.

BLACK, P.; WILIAM, D. Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability (formerly: Journal of personnel evaluation in education)*, Springer, v. 21, p. 5–31, 2009.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. 2017, online. Acesso em: 30 de Janeiro de 2024. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.

COHRSEN, C.; NIKLAS, F. Using mathematics games in preschool settings to support the development of children's numeracy skills. *International Journal of Early Years Education*, Taylor & Francis, v. 27, n. 3, p. 322–339, 2019.

CROUCH, C. H.; MAZUR, E. Peer instruction: Ten years of experience and results. *American journal of physics*, American Association of Physics Teachers, v. 69, n. 9, p. 970–977, 2001.

DEMO, P. Aprendizagens e novas tecnologias. *Roteiro*, v. 36, n. 01, p. 09–32, 2011, p. 23–24.

DETERDING, S.; ZAGAL, J. P. The many faces of role-playing game studies. In: *Role-playing game studies*. [S.l.]: Routledge, 2018. p. 1–16.

DIENES, Z. P. An experimental study of mathematics-learning. *Hutchinson*, 1963.

ERNEST, P. Games. a rationale for their use in the teaching of mathematics in school. *Mathematics in school*, JSTOR, v. 15, n. 1, p. 2–5, 1986.

FERIGATO, E. et al. O uso do smartphones nas escolas: Benefícios, desafios e perspectivas educacionais. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 8, p. e19412843125–e19412843125, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i8.43125. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/43125>. Acesso em: 9 mar. 2024. Acesso em: 09 de março de 2024.

GROS, B. The impact of digital games in education. *First Monday*, v. 8, n. 7, p. 6–26, 2003.

- HSIAO, H. A brief review of digital games and learning. In: *DIGITEL 2007, The First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning*. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society, 2007. p. 124–129. Acesso em: 06 fev. 2024. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/4148842>>.
- HUI, H. B.; MAHMUD, M. S. Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in psychology*, Frontiers, v. 14, p. 1105806, 2023.
- MITCHELL, A.; SAVILL-SMITH, C. The use of computer and video games for learning. *A review of the literature*, v. 88, n. 10, p. 1397–1399, 2004. Disponível em: <<http://www.Isda.org.uk/files/PDF/1529.pdf>>. Acesso em 20 set. 2008.
- MOURA, M. O. d. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. *Educação Matemática em Revista*, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v. 2, n. 3, p. 17–24, 2017.
- PARETO, L. et al. A teachable-agent-based game affording collaboration and competition: Evaluating math comprehension and motivation. *Educational technology research and development*, Springer, v. 60, p. 723–751, 2012.
- RANDI, M. A. F.; CARVALHO, H. F. d. Learning through role-playing games: an approach for active learning and teaching. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 37, n. 01, p. 80–88, 2013.
- RONCA, A. C. C. Teorias de ensino: a contribuição de david ausubel. *Temas em psicologia*, v. 2, n. 3, p. 91–95, 1994.
- STIGGINS, R. *The perfect assessment system*. [S.l.]: ASCD, 2017.
- VANKÚŠ, P. Influence of game-based learning in mathematics education on students' affective domain: A systematic review. *Mathematics*, MDPI, v. 9, n. 9, p. 986, 2021.
- VIECELI, L. **54, 8%** das crianças e dos adolescentes de 10 a 13 anos têm celular no brasil. *Folha de São Paulo*, 2023. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2023/11/548-das-criancas-e-dos-adolescentes-de-10-a-13-anos-tem-celular-no-brasil.shtml>>. Acesso em: 25 fev. 2024.
- VYGOTSKY, L. S.; COLE, M. *Mind in society: Development of higher psychological processes*. [S.l.]: Harvard university press, 1978.

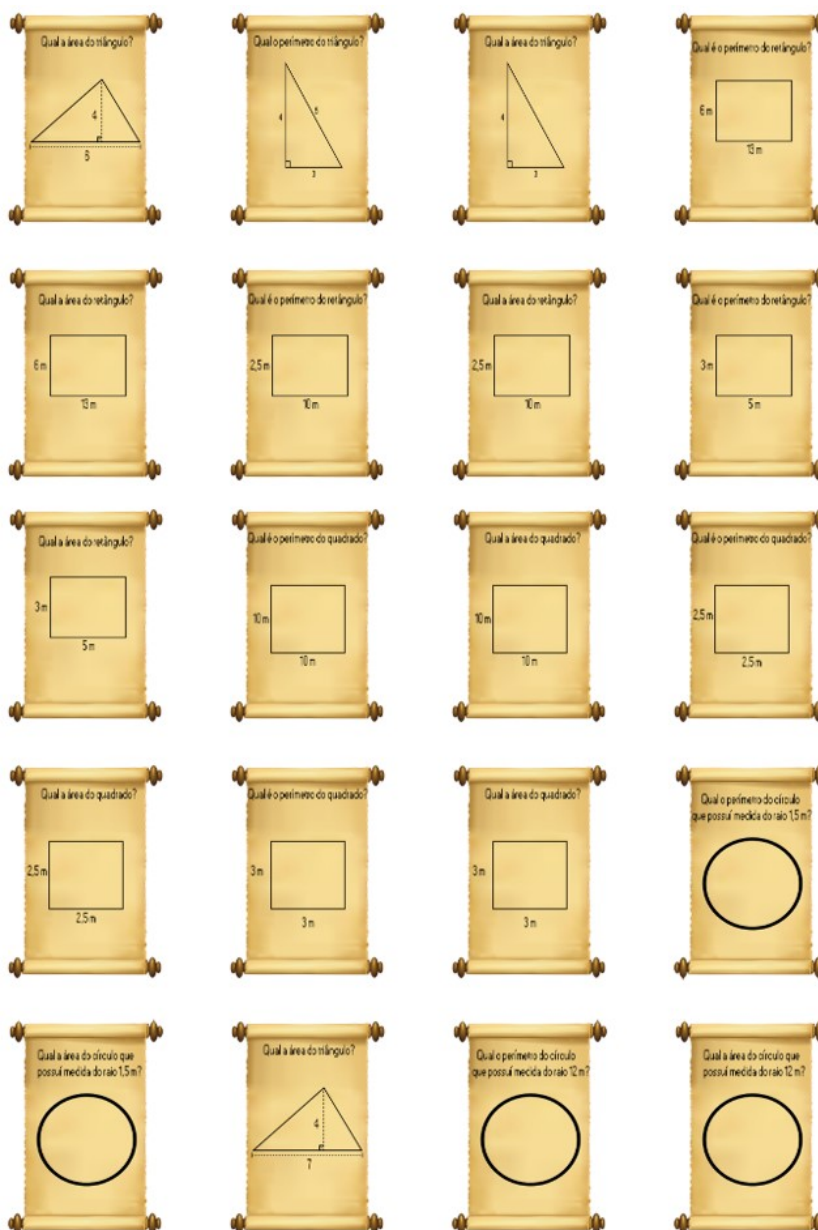
Apêndice A

A.1 PROBLEMAS MATEMÁTICOS SOBRE EQUAÇÕES



Apêndice B

B.1 PROBLEMAS MATEMÁTICOS SOBRE GEOMETRIA



Apêndice C

C.1 Link para o download do jogo “Uma Jornada Matemática”

O jogo “Uma Jornada Matemática” está disponível para dispositivos Android. Para acessar o jogo é necessário inserir a seguinte senha: **78924**

link <<https://play.google.com/store/apps/details?id=id.application.TheCorruption>>.