

Missões em Jogos Digitais de RPG para o Ensino e Aprendizagem de Geometria

Title: Missions in Digital RPG Games for Teaching and Learning Geometry

André Parducci Soares de Lima¹, Charles Andrye Galvão Madeira¹

¹Instituto Metr pole Digital – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Caixa Postal Campus Universitário - Lagoa Nova, 59078-970 - Natal-RN – Brasil
PPgITE - Programa de Pós-gradua o em Inova o em Tecnologias Educacionais

andre_parducci@hotmail.com, charles@imd.ufrn.br

Abstract. *Data collected about the Mathematics teaching and learning levels reveal a substantial deficit in students of Elementary Education. Therefore, the method traditionally used by teachers of this area has shown its flaws. Therefore, the adoption of digital educational games has proven to be a promising alternative, once they are tools that Mathematics can better contextualized and generate greater student engagement. To contribute in this direction, this work seeks to demonstrate how missions can be inserted into a digital RPG game with the aim of exploring geometry in a contextualized way, leading students to apply the concepts in an attractive way.*

Keywords: *Geometry, Mathematics, Digital Games, Missions.*

Resumo. *Dados levantados acerca do nível de ensino e aprendizagem da Matemática revelam um substancial déficit nos estudantes da Educa o Básica. Assim sendo, o método tradicionalmente utilizado pelos professores da área tem mostrado suas falhas. Portanto, a ado o de jogos educacionais digitais tem se mostrado como uma alternativa promissora, pois são ferramentas que conseguem melhor contextualizar a Matemática e gerar um maior engajamento dos alunos. Para contribuir nesta dire o, este trabalho busca demonstrar como missões podem ser inseridas em um jogo digital de RPG com o intuito de explorar a geometria de forma contextualizada, levando os alunos a aplicarem os conceitos de maneira instigante.*

Palavras-chave: *Geometria, Matemática, Jogos Digitais, Missões.*

1. Introdu o

O método tradicional de ensino da Matemática no Brasil tem passado por várias dificuldades ao longo dos anos, tendo sido alvo de críticas e debates. Este método, muitas vezes caracterizado por uma abordagem mais expositiva, focada na memoriza o de fórmulas e procedimentos, tem sido questionado por não favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico e da resolu o de problemas de forma contextualizada, conforme apontado por Mazola (2019, p. 52-53).

Assim sendo, entre as críticas ao método tradicional destaca-se a falta de conexão entre os conceitos matemáticos e a aplica o prática na vida cotidiana dos alunos. Além disso, conforme Lima (2014, p. 04), o modelo de ensino que enfatiza a memoriza o, a repeti o de exercícios, a aplica o de fórmulas, dentre outras formas

mecânicas de ensino, ainda é fortemente adotado no ensino de Matemática. Este foco excessivo na repetição de exercícios mecânicos pode levar os estudantes a decorarem procedimentos sem compreenderem verdadeiramente os fundamentos matemáticos.

Diante disso, temos avaliações que demonstram o fracasso do ensino de Matemática por meio do modelo tradicional adotado na maior parte do Brasil. Uma delas, que é internacional, consiste no PISA (Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes), que avalia o desempenho dos alunos de 15 a 16 anos a cada três anos. Na edição de 2022, o Brasil foi classificado em 65º lugar mundialmente, com 379 pontos (MEC, 2023). De acordo com o relatório, 27% dos alunos brasileiros obtiveram o nível 2 de proficiência em Matemática, considerado o nível mínimo de aprendizado. Neste nível, o estudante é capaz de interpretar e resolver situações que não requerem mais do que uma resposta direta, além de utilizar fórmulas em um nível básico. Apenas 1% dos estudantes do nosso país conseguiu os níveis 5 ou 6, que são os mais altos, em que os alunos conseguem resolver problemas complexos, comparar e avaliar estratégias. Todas essas informações, incluindo matrizes de referência, testes, questionários e resultados, estão disponíveis no site do governo federal relacionado ao PISA.

Segundo Mattar (2010), o ensino da Matemática por meio dos métodos tradicionais está cada vez mais difícil para os professores de todos os níveis da educação no país, pois os alunos geralmente julgam a matéria chata e apresentam dificuldades em aprendê-la. Logo, é necessário buscar alternativas que permitam tornar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática mais eficaz e eficiente. Assim sendo, existem metodologias que diferem da tradicional, como as metodologias ativas, que são aquelas que possuem o foco no estudante, tornando-o um agente responsável por sua própria aprendizagem. Dentre essas metodologias, temos a que faz uso dos jogos digitais, chamada de Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais. Essa metodologia, de acordo com Prensky (2012), é eficiente porque está em conformidade com o estilo de aprendizagem dos estudantes da geração atual, se mostrando motivadora por ser divertida e bastante versátil, pois pode ser adaptada a quase todas as disciplinas e habilidades a serem aprendidas, sendo muito eficaz se for corretamente utilizada.

Existem duas grandes categorias de jogos digitais: (1) os destinados ao entretenimento, que podem ser encontrados em diferentes gêneros, como ação, aventura, tiro, estratégia; e (2) os jogos sérios, em que se inserem os jogos educacionais. Estes últimos são destinados a ensinar algo de forma direcionada e podem ser encontrados nos mais diversos gêneros, como os já mencionados. Além disso, conforme Lima et al (2014), os jogos digitais com foco no entretenimento são geralmente ambientes virtuais atraentes e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecerem desafios que exigem níveis de destreza e habilidades. Além disso, os autores também ressaltam a capacidade que esses jogos têm de manter usuários jogando por várias horas e que suas características atrativas podem ser utilizadas como apoio ao processo de ensino e aprendizagem, conforme apontado nos princípios de aprendizagem definidos por Gee (2007).

No entanto, muitas vezes os jogos ditos educacionais negligenciam tais princípios, o que faz torná-los “chatos” na visão dos alunos. Portanto, este trabalho busca integrar essas duas categorias, trazendo características dos jogos de entretenimento, com uma história intrigante e personagens cativantes, que são elementos que incentivam o jogador a continuar jogando, e a característica dos jogos

educacionais, que é de explorar algum conhecimento de forma direcionada, tudo isso no formato de um jogo do gênero RPG (*Role-Playing Game*). De acordo com Silva (2014), o RPG é um vasto universo lúdico que engloba dezenas de jogos diferentes, todos unidos por um elemento em comum: a interpretação de personagens.

Nos jogos de RPG, alguns elementos comuns incluem a criação do personagem, a evolução desse personagem ao longo de uma história e as missões que envolvem elementos da narrativa. Este último elemento, referente às missões, é explorado neste trabalho para facilitar a exploração dos conhecimentos de geometria. Ou seja, é por meio das missões que estratégias são criadas, contando com elementos relacionados ao dia a dia dos jogadores, para inserir e contextualizar os conceitos de Matemática. Assim, o jogador explora esses conceitos e é instigado a aplicá-los para completar as missões, ao mesmo tempo em que avança na história do jogo até finalizar a narrativa. Portanto, este trabalho apresenta uma abordagem de como um jogo digital pode explorar conceitos da Matemática, particularmente da geometria, para se tornar imersivo e instigante, de forma a contribuir eficazmente na assimilação de conteúdos e habilidades explorados.

2. Trabalhos relacionados

Para situar a presente pesquisa dentre as soluções existentes, buscou-se compreender como os jogos educacionais digitais com foco na geometria têm sido desenvolvidos, quais métodos têm sido empregados em sua criação e como a aprendizagem dos jogadores tem sido avaliada após a sua aplicação. Para isso, foi utilizada a seguinte string de busca na base de dados do *Google Acadêmico*, com período abrangendo todos os trabalhos publicados até abril de 2023: “geometria AND ‘ensino fundamental’ AND ‘anos finais’ AND ‘jogo digital’ AND design AND ensino AND aprendizagem”.

Após a filtragem dos trabalhos, percebemos que os jogos se limitam a exercitar questões que podem ser encontradas em livros didáticos, sem trazer algo realmente inovador em relação ao que é normalmente apresentado em sala de aula. Como no caso do trabalho de Soares (2020), apesar da autora abordar conceitos da Matemática através do jogo digital, é apresentado questões para o jogador responder através de opções apresentadas em tela, alterando apenas a mídia, mas sendo semelhante à situação em que o professor solicita aos alunos para que resolvam exercícios presentes no livro, por exemplo, em uma das missões é pedido que o jogador calcule a quantidade de madeira necessária para a construção de uma ponte com determinada área. Outro exemplo, é o trabalho de STEINMETZ (2020) que traz um exemplo de jogo chamado Piff Geométrico que pode ser utilizado para trabalhar conceitos, o jogo consiste em virar as cartas e encontrar os pares de cartas correspondentes a algum conceito com a imagem representada.

Outro fator frequentemente negligenciado nos jogos educacionais digitais é o elemento do divertimento. Percebemos que, ao ler trabalhos que utilizaram jogos educacionais digitais, os discentes relatam por meio de questionário o quanto foi divertido jogá-los. Entretanto, muitos jogos são desenvolvidos com o foco principal nos conceitos a serem aprendidos, deixando muitas vezes de lado a importância do entretenimento. Então, no decorrer do tempo, podem se tornar entediantes, com muitos alunos perdendo o interesse e deixando de jogá-los após algum tempo.

Uma possível explicação para essa falta de entretenimento nos jogos educacionais se deve à ausência de um planejamento adequado durante o *design* do jogo. Logo, é importante que o jogo seja projetado de forma a permitir que o jogador aprenda e se divirta enquanto joga, podendo aplicar o conhecimento de forma natural. Nenhum dos trabalhos citados teve alguma menção em desenvolver o jogo levando em conta pontos voltados ao entretenimento.

Além disso, percebemos que o uso de jogos para apresentar os conteúdos desempenha um papel auxiliar na Matemática, pois tem a capacidade de gerar elementos gráficos que facilitam a demonstração de conteúdos abstratos (FABRICATORE, 2000; MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004). Como também, podemos utilizar esses gráficos para estabelecer conexões com a parte algébrica da Matemática, associando cada gráfico a uma equação. Quando realizamos alterações nessa equação, o gráfico sofre modificações correspondentes. Dessa forma, os jogos apresentam uma alternativa para abordar conceitos da geometria que envolvem figuras e gráficos, transformando esses elementos em representações visuais interativas dentro do contexto do jogo. Em alguns trabalhos podemos perceber a destinação do jogo digital para este fim, como foi no trabalho de Boito (2018) que utilizou o *Minecraft* para abordar o conceito de área e escalas e no trabalho de Silva (2018) que também usou o mesmo jogo digital para trabalhar conceitos de área, volume e perímetro. Nos dois casos, os autores propuseram problemas nos quais os estudantes precisavam construir algum objeto com medidas pré-definidas no jogo digital.

Outro ponto que vale ressaltar é que a maioria dos jogos apresentados nos trabalhos analisados não traz situações que tenham algo em comum com a realidade dos alunos. Ou seja, o jogo digital não mostra como aquele conteúdo matemático poderia ser utilizado no cotidiano do aluno, o que poderia dar mais significado à tarefa realizada pelo estudante. Apenas no trabalho de Pereira (2021) foi abordada a cultura da Amazônia no jogo, algo da cultura dos estudantes daquela localidade. Assim, o conteúdo se torna mais atrativo para aqueles estudantes abordando conceitos da matemática e relacionando com informações da cultura daquela localidade.

Posto isto, percebemos alguns pontos: primeiro, o conteúdo matemático apresentado nos jogos digitais vem sendo apresentado para fixar conteúdos, exercitá-los ou apresentar de forma visual aqueles conteúdos abstratos. Segundo: a escolha do jogo digital é feita para trabalhar certo conceito ou quando existe a criação do jogo digital é feito sem pensar na parte de entretenimento e *design* do jogo. Terceiro: a maioria dos problemas propostos foge do cotidiano dos alunos, apresentando situações-problema sem relação com a realidade do jogador.

Assim, a próxima seção busca exemplificar de maneira inovadora um dos conceitos de geometria, integrando-o em uma missão dentro de um jogo digital. O objetivo é contextualizar o conceito com missões que envolvem o ambiente digital e demonstrar que sua aplicação pode ser usada na vida cotidiana do estudante. Esse propósito será atingido através da adoção de métodos que buscam harmonizar o *design* do jogo, o entretenimento e o conteúdo abordado, de forma a tornar o jogo atraente para o estudante. Para isso, foram empregadas ferramentas que facilitam o desenvolvimento de missões, com foco tanto no conteúdo quanto na imersão do jogador por meio de elementos envolventes.

3. Ferramentas adotadas para a elaboração da missão.

A seguir, temos as ferramentas utilizadas para a criação da missão.

O *Quest design Canvas* (QDC), criado por Lima, Madeira e Barbosa (2019), consiste em um quadro que permite uma produção mais rápida e com etapas de processo criativo bem definidas, a fim de obter um roteiro inserido em um conjunto de missões dentro de um mapa mental. Esta ferramenta nos orienta a criamos missões (ou quests) no contexto dos jogos, sendo dividida em três partes: (1) a contextualização descreve a ambientação da quest, o que consiste na localização do cenário onde a *quest* irá ocorrer, os personagens que serão envolvidos, o contexto histórico dentro do *lore* geral do jogo (descritos no *lorebook*) e o período na linha temporal da história geral; (2) o desenvolvimento descreve os problemas a serem resolvidos, as soluções possíveis, as tarefas a serem realizadas por meio das mecânicas de jogo, as motivações e os obstáculos a serem encontrados; (3) a conclusão descreve a solução dos problemas, quais os ganhos e perdas possíveis, as consequências e quais ganchos existem que levam a novas *quests*.

Portanto, cada missão pode ser projetada seguindo esta ferramenta a fim de alcançar propostas coesas, sem falhas no roteiro e que torne o jogo imersivo e interessante. A seguir, na Figura 1, temos um exemplo da utilização do QDC para a criação de uma missão que será explicada mais à frente.

<p>Antecedentes ?</p> <p>Missão da área 6</p> <hr/> <p>Quem ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • NPC Supervisor da área 6 • Integrante perdido <hr/> <p>Quando ?</p> <hr/> <p>Onde ?</p> <p>Entrada do labirinto feito com destroços</p>	<p>Problema ?</p> <p>Recuperar um resistente que se perdeu dentro do labirinto feito de destroços de Lugabots</p> <hr/> <p>Objetivo ?</p> <p>Achá-lo e levá-lo a resistência</p> <hr/> <p>Como ?</p> <p>Por quê?</p> <p>Estes passos são necessários pois é onde será utilizado os conceitos de geometria e é necessário recuperar este companheiro pois é importante para a narrativa do jogo</p> <hr/> <p>Alternativas ?</p> <hr/> <p>Obstáculos ?</p> <p>10 lugabots distribuídos de forma aleatória pelo labirinto (representados pelos pontos vermelhos na figura a seguir)</p>	<p>Conclusão ?</p> <p>Recuperar o integrante</p> <hr/> <p>Recompensas ?</p> <p>Comida, experiência e itens para craftar</p> <hr/> <p>Falhas ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Morrer durante batalha <hr/> <p>Penalidades ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volta para o NPC Supervisor <hr/> <p>Canchos ?</p>
--	---	---

Conceito de matemática abordado: o jogador irá seguir comandos dados pelo NPC, esses comandos utilizarão direita, esquerda e o conceito de ângulo reto (além de usar habilidades da geometria espacial e localização)

Figura 1. Exemplo de aplicação do QDC.

A outra ferramenta usada de acordo com Aires, Barbosa e Madeira (2020), o *PlayEduc* é um *framework* conceitual baseado nas áreas da psicologia, pedagogia e *design*, para as quais são definidos três princípios fundamentais, que são: entretenimento, aprendizagem e jogabilidade. Ele tem o objetivo de guiar o processo de concepção de jogos educacionais digitais, fazendo um bom balanceamento entre o entretenimento e o design instrucional, buscando capturar e manter a atenção do jogador.

Dessa forma, na próxima seção, apresentaremos a criação de uma missão que segue as orientações dessas duas ferramentas, além de descrever o método utilizado pelo autor deste trabalho para se inspirar e projetar uma missão instigante que envolve um conteúdo de geometria.

4. Exemplo de missão

Para criar uma missão, é necessário definir alguns elementos que fazem parte dos pilares do Playeduc. No âmbito da psicologia, é crucial compreender o que atrai o jogador e conhecer seu perfil para criar uma experiência imersiva. Isso implica proporcionar momentos de realização ao completar missões e garantir uma progressão que mantenha o interesse do jogador, alinhando as missões à narrativa do jogo para estimular a busca por informações. Na base da pedagogia, o jogo deve fornecer um contexto educacional relevante, relacionando-o à vida real do jogador, além de ajudá-lo a resgatar conceitos fundamentais que serão trabalhados. Além disso, é importante apresentar objetivos claros e fornecer feedback sobre as escolhas do jogador para orientá-lo nas decisões. Na parte de design, é necessário criar uma narrativa envolvente que ressoe com o público-alvo, utilizando elementos do cotidiano e protagonistas cativantes para fazer o jogador sentir-se parte de algo significativo.

Posto estes elementos essenciais, onde serão inseridas as missões, precisamos agora elaborar a missão de forma coesa com as decisões tomadas no Playeduc. Primeiro ponto, contextualização: a missão precisa estar relacionada com a narrativa do jogo, definindo o local, personagens e situação em que ocorrerá. Segundo ponto, desenvolvimento: aqui iremos apresentar o conteúdo que será abordado, no caso geometria, como ele será apresentado, quais caminhos o jogador deve tomar para resolvê-lo, bem como o porquê de estar utilizando aquele conceito e os obstáculos que surgirão. Por último, a conclusão: descrever qual é a condição para se concluir aquela missão, as recompensas que serão dadas ao jogador após a conclusão e descrever as falhas que poderão ocorrer e suas respectivas penalidades, além de ganchos para futuras missões.

Partindo desses princípios, apresentamos uma missão que aborda o conceito de ângulo reto e a habilidade de pensamento espacial, conforme a BNCC (2018). As habilidades seriam localizar objetos e pessoas no espaço, através de pontos de referência e vocabulário apropriado, como “à direita” ou “à esquerda”, além de identificar e registrar, através de linguagem verbal ou não verbal, a localização e a movimentação de objetos ou pessoas no espaço, indicando mudanças no sentido e direção.

Uma vez escolhido o assunto a ser abordado, precisamos inserir a missão em um momento específico da narrativa do jogo. Neste caso, optamos por situar a missão quando um dos personagens secundários se perde enquanto busca um objeto. O local escolhido para a missão é um labirinto, pois é um ambiente familiar aos adolescentes, frequentemente presente em filmes e séries, como o filme "Harry Potter e o Cálice de Fogo". Além disso, o labirinto oferece uma oportunidade ideal para trabalhar os conceitos de ângulo reto e localização espacial devido à sua estrutura. Assim, o jogador deve se dirigir à entrada do labirinto munido de um documento (figura 2) contendo instruções sobre como navegar e chegar ao final do labirinto. Essas instruções são apresentadas de forma sequencial, como “vire à esquerda 90°, siga em frente, vire à

direita 90° (figura 3), siga em frente e vire à direita 90° na segunda entrada à sua direita”, e assim por diante, até encontrar o personagem secundário.

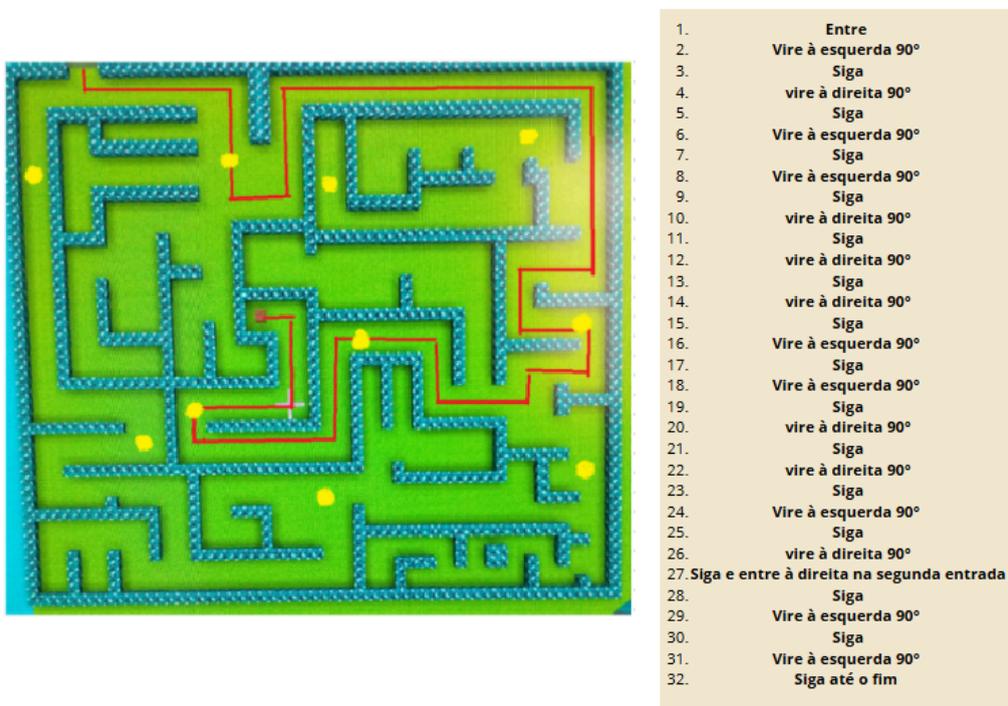


Figura 2. Vista de cima do labirinto (os pontos amarelos são os monstros) e documento com orientações sobre o labirinto.

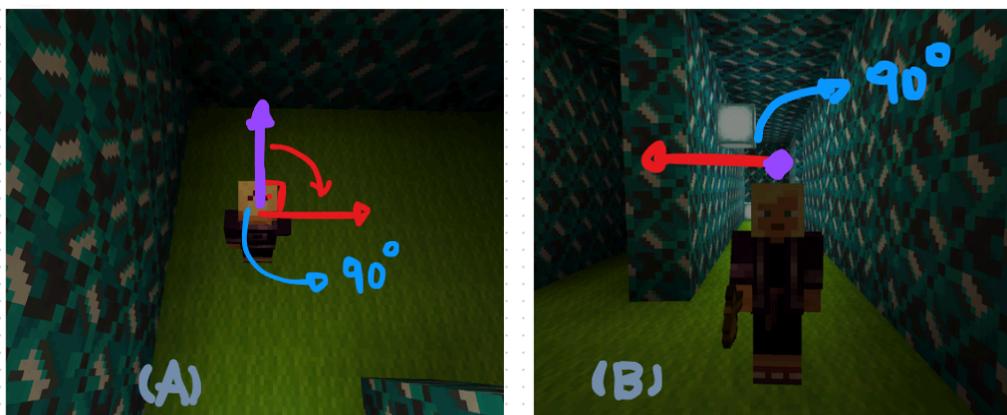


Figura 3. Ilustração de situação que é aplicado o conceito de ângulo reto e localização espacial (vire à direita 90°), vista superior (A) e vista frontal (B).

Posto isto, o jogador poderá adentrar no labirinto e resgatar o personagem secundário; caso não consiga, pode sair e tentar novamente. Para auxiliar o jogador, haverá um mural próximo ao local da missão com informações básicas e exemplos dos conteúdos abordados. Além disso, dentro do labirinto, haverá a presença de monstros nos pontos amarelos indicados na figura 2. Esses monstros trarão elementos de ação durante a missão, exigindo que o jogador esteja atento não apenas às instruções de navegação, mas também às possíveis ameaças dos ataques dos monstros.

Completando a missão, ou seja, ajudando o personagem secundário a escapar do labirinto, o jogador será recompensado com o item mencionado anteriormente, que serve para a fabricação de uma arma exclusiva. Essa arma só pode ser obtida ao resolver essa missão, o que traz sentimentos de satisfação e exclusividade ao jogador.

Portanto, percebemos que ao escolher um conteúdo específico, podemos relacioná-lo a elementos interessantes da vivência dos estudantes, como um elemento de determinado filme, e criar um problema que será resolvido aplicando os conceitos e habilidades sem a necessidade de cálculos. Além disso, podemos simular situações que os alunos vivenciam no dia a dia, como, por exemplo, relacionar esta missão à tarefa de chegar a um local específico seguindo instruções básicas de direita e esquerda, bem como às instruções fornecidas em montagens de objetos que indicam "gire à direita 90°". Nesse contexto, cabe ao professor destacar esse fato para deixar claro aos estudantes o assunto que está sendo abordado e como ele se relaciona com situações presentes no cotidiano deles. Essa abordagem ajuda a tornar o aprendizado mais relevante e significativo para os alunos, conectando os conceitos estudados com experiências práticas e reconhecíveis em suas vidas diárias.

A seguir, temos um fluxograma, figura 4, resumindo a criação de uma missão seguindo estes parâmetros.



Figura 4. Resumo para criação de uma missão

5. Considerações finais

Diante do que foi exposto, podemos verificar que é possível trazer situações para os estudantes em que a Matemática pode ser usada para resolver problemas em um mundo virtual, bastando que o professor repense os métodos utilizados. A avaliação da aprendizagem pode ser aferida através de questionários baseados no Modelo de Van Hiele de Desenvolvimento do Pensamento Geométrico, conforme Pértile (2011), que verifica o conhecimento dos alunos em torno da geometria, realizados antes e depois da aplicação da missão para verificar mudanças nas respostas dos questionários. Além disso, de acordo com Petri, Gresse e Borgatto (2017), podemos utilizar modelos de avaliação do jogo educativo digital, como o MEEGA+, a fim de conseguir feedback por parte dos alunos para possíveis melhorias no jogo. Vale ressaltar que os jogos digitais não são o único caminho para fazer com que os alunos aprendam, entretanto, é um dos caminhos que pode ser utilizado.

Para trabalhos futuros, espera-se acrescentar mais missões que envolvam outros conteúdos de geometria e outros tópicos da matemática, além de relacioná-los com a realidade dos alunos. Também é previsto inserir outras áreas da educação dentro do jogo, como português, ciências, entre outras.

6. Referências

- AIRES, S.; BARBOSA, J.; MADEIRA, C. Desenvolvendo Jogos Educacionais Digitais Inovadores e Instigantes com o Framework PlayEduc. Jornada de Atualização em Informática na Educação do IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2020). SBC OpenLib, v. 9, p. 53-72, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbc.5627.6.3>
- AUSUBEL, D., NOVAK, J.; HANESIAN, H. Psicologia educacional. Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda, 1980.
- BLANCO, R. A atenção à diversidade na sala de aula e as adaptações do currículo. In: COLL, César et al. Desenvolvimento psicológico e educação: transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 3v. p. 290 – 308
- BOITO, Paula. Minecraft: um aliado no processo de ensino aprendizagem da geometria espacial. 2018. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2018. Disponível em: <http://tede.upf.br:8080/jspui/handle/tede/1570> .
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Notas sobre o Brasil no Pisa 2022. Brasília, DF: Inep, 2023.
- Center for Occupational Research and Development – CORD. Capacitação de professores em Matemática Contextualizada – Geometria no Local de Trabalho - 1, Waco, Texas, EUA, 2001.
- DEVLIN, K.. Mathematics Education for a New Era: Video games as a Medium for Learning. A K Peters, Ltd: Natick, Massachusetts, 2011.
- FABRICATORE, C. Learning and videogames: An unexploited synergy. In: International Conference of the Association for Educational Communications and Technology, Denver, Colorado. Proceedings... Farmington Hills: Learning Development Institute, 2000.
- FUCKS, W. Matemática Moderna. São Paulo: Polígon, 1970.
- GASPARIN, J. Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica. Campinas, SP. 3. ed. rev. Autores Associados, 2005
- GEE, J. What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy. Palgrave Macmillan, 2007.

- KRÜGER, F.; CRUZ, D. Os jogos eletrônicos de simulação e a criança. INTERCOM. Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação, 2001.
- LOPES, M.; NASSER, L. Geometria: na era da imagem e do movimento. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1996.
- LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria, Educação em Revista – Sociedade Brasileira Matemática – SBM, ano 3, n. 4 – 13, 1º sem. 1995.
- LIMA, A.; LIMA, I. Educação Matemática e Educação do Campo: desafios e Possibilidades de uma articulação. In: Em teia, Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, 2014.
- LIMA, E.; MADEIRA, C.; BARBOSA, J. Quest Design Canvas: Um modelo de criação de quests para jogos digitais de gênero RPG. Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames 2019), p. 260-269, 2019. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2019/files/papers/ArtesDesignFull/198245.pdf>
- MASOLA, W.; ALLEVATO, N. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. Educação Matemática Debate, Montes Claros, v. 3, n. 7, p. 52-67, eISSN 2526-6136, 2019.
- MATTAR, J. Games em educação: como os nativos digitais aprendem. Pearson Prentice Hall, 2010.
- Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Divulgado resultados do Brasil no Pisa 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2023/dezembro/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>
- MOREIRA, M.; MASINI, E. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- MORAN, J. A educação que desejamos: novos desafios de como chegar lá. Campinas, SP: Papyrus, 2007.
- PETRI, G. GRESSE V. W. C.; BORGATTO, A. F. Evolução de um Modelo de Avaliação de Jogos para o Ensino de Computação. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 25, São Paulo. Anais [...]. São Paulo. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/316580089_Evolucao_de_um_Modelo_de_Avaliac_ao_de_Jogos_para_o_Ensino_de_Computacao.
- PETTY, A. Ensaio sobre o Valor Pedagógico dos Jogos de Regras: uma perspectiva construtivista. São Paulo, SP. 133p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Psicologia, USP, 1995.
- PÉRTILE, K. O Modelo Van Hiele no desenvolvimento do pensamento geométrico: uma análise de obras do programa Nacional do livro didático para o ensino médio. Disponível em: tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3404.

- PRENSKY, M. Aprendizagem baseada em jogos digitais. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.
- ROGENSKI, M.; PEDROSO, S. O Ensino da Geometria na Educação Básica: realidade e possibilidades. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3gr6jsF>. Acesso em: 08 jul. 2014.
- SCHELL, J. The Art of Game Design: A Book of Lenses. Burlington, MA: Morgan Kaufmann Publishers, 2008.
- SILVA, F. Usando rpg no ensino da matemática, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/746>.
- SILVA, A. L. da. Mundo virtual Minecraft: Um contexto de aprendizagens de conceitos geométricos. 2018. 116f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3617>.
- Silva, Daniel Moreira; Silveira, Ismar Frango. As manifestações de game design nas pesquisas acadêmicas que relacionam os jogos digitais e o ensino e a aprendizagem de matemática: dez anos de estudos no Brasil. Disponível em: revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/2449/1144
- SOARES, C. Um jogo digital do tipo RPG para revisão de conceitos da matemática do ensino fundamental. 2020. 104 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciência da Computação)—Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/28298>.
- STEINMETZ, Bruno Cezar. O uso de objetos de aprendizagem em aulas de matemática: possibilidades práticas. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/23780>.
- TAVARES, R. Fundamentos de Game Design para educadores e não especialistas. In: Santaella e Feitoza. Mapa do Jogo. Cengage Learning, SP, 2009.