

JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Gilberto Batista Damaceno Júnior¹, Jesse Nery Filho¹, Maria Talita R. Pinheiro¹

¹ Curso de Licenciatura em Ciências da Computação, Instituto Federal Baiano – Campus Senhor do Bonfim, Senhor do Bonfim, Bahia, Brasil.

jbatg@outlook.com, jesse.filho@ifbaiano.edu.br,
talita.pinheiro@ifbaiano.edu.br

Abstract. *This Literature Review had as objective investigate benefits and difficulties that the researchers face during the use of digital game in math teaching in Brazilian basic education. Were defined the research object, research string, period, and platforms on which the research would be carried out. 129 studies were found, and after three reading steps, six of these were selected to the data analyses, and it was noticed that the students liked the activities carried out, because the game brought context to the concepts and turned possible that they could have a more open dialogue between them and with the teacher to take questions, or explain the logics used to reach a certain result.*

Keywords – *digital games, mathematics, teaching*

Resumo. *Esta Revisão da Literatura teve como objetivo investigar os benefícios e dificuldades que pesquisadores enfrentaram durante o uso do jogo digital em aulas de Matemática no ensino básico brasileiro. Foram definidos o objetivo do estudo, string de busca, período e plataformas nas quais a pesquisa seria realizada. 129 estudos foram encontrados, e após três etapas de leitura, seis deles foram selecionados para a análise dos dados, e percebeu-se que os estudantes gostaram das atividades realizadas pois o jogo trouxe contexto aos conceitos e possibilitou que os mesmos pudessem ter um diálogo mais aberto entre si e com o professor para tirar dúvidas, ou apresentar a lógica usada para chegar a determinadas respostas.*

Palavras-chave – *jogos digitais, matemática, ensino*

Introdução

Vivemos um momento no qual nos imaginar sem as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é muito difícil. Do acordar ao dormir, estamos cercados por dispositivos, seja na palma da mão, ou na mesa, sempre conectados à rede mundial de computadores (internet) recebendo e enviando dados, informações e interagindo constantemente com o mundo, além das quatro paredes.

Diante da evolução causada pelo uso das TIC e por proporcionarem uma evolução no ensino, alguns educadores têm buscado utilizá-las como suas aliadas, utilizando de ferramentas tecnológicas como auxílio educacional, fazendo uso de softwares, trazendo elementos dos jogos para a sala de aula, por meio da gamificação, ou até mesmo utilizando jogos analógicos ou digitais como mais um meio de propagar o conhecimento ou complementá-lo, visto que os jogos prendem a atenção do jogador, fazendo com que

passa muito tempo tentando resolver problemas complexos sozinho ou em grupo (MOITA; VIANA; SANTOS, 2019).

No campo da matemática, por exemplo, podemos encontrar diversos softwares e jogos com a perspectiva educacional, porém, nem sempre eles se enquadram no contexto ao qual serão aplicados. Como já foi mencionado, em situações como essas o professor pode optar por alguns caminhos para chegar ao objetivo que pretende, ampliando a gama de possibilidades, com tudo, necessitando de um olhar mais cuidadoso para que a atividade não perca o foco educacional.

Com base nesse contexto, esta pesquisa de abordagem qualitativa, visa fazer uma revisão da literatura, buscando encontrar os principais benefícios e as dificuldades encontradas pelos pesquisadores na utilização de jogos digitais nas aulas de matemática na educação básica brasileira.

Este artigo foi organizado em quatro seções, além desta introdução. Na seção dois é apresentado um breve referencial teórico. Na seção três, apresenta-se a metodologia utilizada para nesta revisão da literatura, as plataformas nas quais foram realizadas as pesquisas, as palavras-chave utilizadas e os critérios de inclusão e exclusão. A seção quatro contém a análise dos dados realizada através das questões de pesquisa apresentadas na mesma seção. Por fim, a seção cinco apresenta as considerações finais deste artigo.

Jogos digitais e a aprendizagem de matemática

Ao falar sobre jogos digitais primeiro é necessário entender o que é jogo. Huizinga (2012, p. 10) diz que “o jogo é uma função da vida, mas não é passível de definição exata em termos lógicos, biológicos, ou estéticos”, com isso é possível notar que há uma certa dificuldade em definir o jogo, e por isso alguns autores buscaram descrever o jogo a partir de algumas características.

Segundo João Mattar (2009, p. 46) “um game é um sistema dinâmico explorável, mas que, ao mesmo tempo, de alguma maneira é também construído pelas escolhas livres do jogador. O usuário está, ao mesmo tempo, participando da construção do ambiente e percebendo o que ocorre ao seu redor”. O autor defende que o jogo é definido pela participação do jogador, se não houver interação, não é jogo, pois, segundo o mesmo “games são ‘escritos’ pelo jogador, não lidos”.

Já Salen e Zimmerman (2012, p. 95) afirmam que não existe um consenso entre as definições das características de um jogo, mesmo que os autores concordem em alguns pontos, nenhum autor compartilha de todos os elementos, porém “é claro que nem todos os elementos precisam ser incluídos em uma definição de jogo. Alguns elementos, tais como os jogos sendo voluntários ou ineficientes, não parecem aplicar-se a todos os jogos”. Os autores sintetizam o jogo como sendo “um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica um resultado quantificável”.

A respeito do porquê utilizar os jogos digitais em sala de aula, Prensky (2012, p.21), em seu livro *Aprendizagem Baseada Em Jogos Digitais*, diz que “apesar de os métodos e estilos de aprendizagem variarem de pessoa para pessoa, para que funcionem com os aprendizes de hoje, o elemento ‘diversão’ de toda a aprendizagem deve estar sempre presente”.

Os objetos digitais (jogos, em especial) acabam facilitando a formação do conhecimento, ainda que sem a interação física com os objetos do jogo (MOITA; VIANA; SANTOS, 2019), Mattar (2009, p. 43) afirma que “sem sermos forçados a aprender, e estando envolvidos com o game, temos mais probabilidade de aprender”, diante disso nota-se que o jogo digital proporciona para o jogador um ambiente de aprendizado, caso o mesmo seja estimulado a jogar tendo plena liberdade para explorar o jogo e conhecer as mecânicas. Isso se dá visto que o erro no jogo tem um impacto diferente do erro no ensino tradicional. No jogo, ao perder, o jogador tem a oportunidade de voltar e tentar novamente, se perde para um determinado personagem, pode aprender com aquilo e tentar novamente buscando aprender as mecânicas que envolvem aquela fase ou personagem. O peso e as consequências atribuídos ao erro em um jogo acabam sendo diminuídos e o jogador pode se arriscar mais, diferente do ensino tradicional, no qual o peso e as consequências do erro acabam sendo maiores (Mattar, 2009, p. 44).

Dessa forma, compreende-se que o jogo digital pode ser utilizado como uma ferramenta de auxílio na aprendizagem dentro e fora da sala de aula, pois o jogador enquanto joga exercita o raciocínio lógico-matemático em todas as atividades que pratica durante esse momento. O ato de jogar implica no mesmo conhecimento “básico para a aprendizagem de conteúdos matemáticos mais complexos e também de outros componentes curriculares” (MOITA; VIANA; SANTOS, 2019, p. 276).

O uso do jogo nas aulas de matemática pode contribuir com “a aprendizagem e com o desenvolvimento de certas habilidades dos estudantes” (ROCHA; KALINKE, 2020, p. 135). Alguns estudantes podem ter dificuldades durante as aulas de matemática em formato expositivo, visto que em sua maioria, faz-se uso apenas de cálculos, fórmulas, listas de tarefas, deixando de lado outros conhecimentos que são mais práticos e visuais (MOITA; VIANA; SANTOS, 2019), os autores ainda afirmam que “essa compreensão deveria ser expressa por meio de diferentes representações, que vão além dos cálculos e dos procedimentos executados nos chamados exercícios de fixação”.

Metodologia

Esta investigação tomou como base a metodologia utilizada por Fernandes et. al. (2018), uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) que buscava por estratégias para desenvolvimento de design de jogos, e aqui foi adaptada para corresponder à finalidade desta pesquisa, porém, optou-se por realizar uma Revisão da Literatura (RL) que segundo Coutinho (2011, p. 219) “destina-se a reunir informação sobre a investigação realizada em áreas próximas à que está a ser investigada”, e “consiste na identificação, localização e análise de documentos que contêm informação relacionada com o tema de uma investigação específica”. Assim, uma RL visa investigar, interpretar, e difundir os resultados dos conhecimentos obtidos através de pesquisas publicadas.

Esta RL teve uma abordagem qualitativa, que segundo Silverman (2000 apud COUTINHO, 2011, p. 287) “os estudos qualitativos constituem uma família de planos de investigação que partem de pressupostos epistemológicos, filosóficos e metodológicos caracterizados por uma rejeição do modelo da investigação nas ciências naturais”. Diferente da pesquisa quantitativa, a pesquisa qualitativa busca “compreender os fenômenos na sua totalidade e no contexto em que ocorrem, pelo que pode acontecer que só se conheça o foco do problema depois de se começar a pesquisa ou trabalho de campo” (COUTINHO, 2011, p. 289).

A pesquisa desenvolveu-se: delimitação das categorias teóricas e os objetivos do estudo, depois foi definida a string de pesquisa, o período de publicação, público-alvo e as plataformas onde seriam feitas as buscas. Em seguida, definiu-se quais critérios de inclusão e exclusão seriam adotados, para que fosse possível obter um bom número de amostras e as questões de pesquisa para buscar alcançar os objetivos dessa investigação (figura 1). A seguir segue o relato do processo da pesquisa.

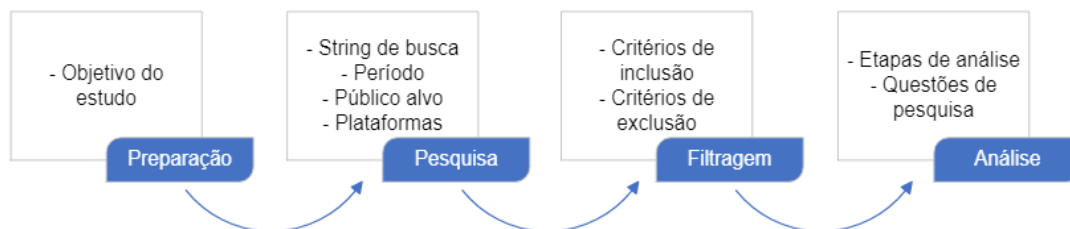


Figura 1. Desenvolvimento da pesquisa

Fonte: autoral

Processo de busca

Inicialmente houve a necessidade de definir e refinar a string de busca para que os resultados fossem precisos. Para isso, foram realizados vários testes de string na plataforma Google Scholar (Google Acadêmico), a fim de ter uma noção geral dos resultados possíveis, dentro do período proposto (entre 2020 e meados de 2022). Após obter uma string com bons resultados seguiu-se então para a pesquisa e arquivamento dos resultados.

A pesquisa foi realizada utilizando a string: (“jogo digital” OR “jogo eletrônico”) AND matemática AND aplicação. Optou-se por não utilizar a palavra “educação” a fim de maximizar a quantidade de resultados. A busca foi realizada em 7 fontes: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Education Resources Information Center (ERIC), Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Lume Repositório Digital, Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (SBGames), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Scopus, segue a ordem na qual as plataformas foram consultadas: SciELO, Scopus, SBGames, CAPES, ERIC, BDTD, Lume.

Mesmo se tratando de um repositório institucional, optou-se por consultar a plataforma Lume, a fim de agregar ao teor desta pesquisa mais algum conteúdo válido para análise. As plataformas SciELO, Scopus e ERIC não retornaram resultados válidos (sendo 0 o resultado das buscas), as demais retornaram resultados conforme apresentado na Tabela 1:

String de busca	Fonte de dados			
	BDTD	CAPES	Lume	SBGames
(“jogo digital” OR “jogo eletrônico”) AND matemática AND aplicação	7	63	56	3

Tabela 1. String de Busca

Fonte: autoral

A pesquisa resultou em 129 trabalhos, após a remoção dos duplicados, restaram 121 arquivos. Todos os resultados foram inseridos em uma planilha, classificados com uma ID própria e armazenados em uma pasta para fins de organização e análise posterior.

A planilha com os resultados e a pasta onde estão armazenados os arquivos estão acessíveis através do link: <<https://tinyurl.com/ArqTCCRL>>.

Critérios de inclusão e exclusão

Após a etapa de pesquisa, foram então criados os critérios que iriam nortear a seção de análise. Os critérios de inclusão foram escolhidos para buscar trabalhos nacionais nos últimos tempos que relatassem pesquisas sobre o uso de jogos digitais sobre matemática em sala de aula. Na tabela 2 estão dispostos, respectivamente, os critérios de inclusão (CI) e exclusão (CE) utilizados nesta RL:

Critérios	Descrição
CI1	Pesquisas publicadas entre 2020 e meados de 2022;
CI2	Pesquisas na língua portuguesa;
CI3	Pesquisas publicadas em anais, periódicos, conferências e jornais, repositórios, dissertações, teses;
CI4	Pesquisas completas, que relatam o uso do jogo como ferramenta durante o processo de ensino-aprendizagem.
CE1	Publicações duplicadas, ou que apresentam o desenvolvimento de uma mesma pesquisa (utilizar o mais atual);
CE2	Publicações fora do período especificado;
CE3	Publicações <i>short papers</i> , ou resumos;
CE4	Pesquisas que não estejam em português;
CE5	Pesquisas cujos textos não estejam disponíveis para acesso gratuito;
CE6	Publicações que se mostram irrelevantes ou não relacionadas à finalidade desta pesquisa (considerar: título, resumo e palavras-chave).

Tabela 2. Critérios de Inclusão e Exclusão

Fonte: autoral

Análise Dos Dados

A etapa de preparação dos dados iniciou com a filtragem dos trabalhos, realizando a remoção dos trabalhos duplicados e trabalhos que não estavam de acordo com a CI3, restando 121 trabalhos. Após esta filtragem, foi realizada a primeira etapa de seleção, na qual foram analisados os títulos, resumos e palavras-chave, tal como no modelo proposto. Nessa primeira etapa, foram excluídos 102 trabalhos que não estavam de acordo com os critérios de inclusão propostos para esta pesquisa, restando 22 trabalhos que passaram para a segunda etapa.

Na segunda etapa, após a leitura da introdução e da conclusão das 22 pesquisas, foram excluídas 12, dentre estas, havia uma que se enquadrava na CE1, porém havia passado despercebida na primeira etapa de análise, restaram 10 pesquisas que passaram para a terceira etapa. Na terceira e última etapa foram lidas as 10 pesquisas por completo, destas rejeitou-se 4 pesquisas. Estas pesquisas, apesar de tratarem sobre assuntos semelhantes ao tema discutido nesta RL, não estavam de acordo com o objetivo desta pesquisa.

Ao fim, restaram 6 trabalhos, os quais foram utilizadas no processo de análise e auxiliaram na busca das respostas às questões de pesquisa. A seguir utilizaremos os seguintes códigos para as pesquisas selecionadas:

- TB10 - Jogo digital contribuindo na compreensão das operações com números naturais e decimais (RITTER e BULEGON, 2021).
- TB11 - O jogo digital quiz PG nas aulas de matemática: possibilidades para o ensino e aprendizagem de progressão geométrica (FERREIRA; OLIVEIRA, 2021)
- TB20 - Ambientes de aprendizagem a partir do game JobMath (MENEZES; SANT'ANA, 2021).
- TB24 - Jogo Minecraft como aliado no processo de ensino e aprendizagem da geometria espacial (BOITO; SILVA, 2020).
- TB31 - Ensino e aprendizagem da Matemática por meio dos jogos digitais: uma proposta colaborativa no laboratório de informática (KIRNEW et. al, 2020).
- TB66 - A constituição do conhecimento matemático com o jogo digital autoral: Aventura em Rhind (TROIAN, 2021).

Questões de pesquisa

Para alcançar o objetivo geral descrito no início do trabalho, que será de fazer uma revisão da literatura, buscando encontrar os principais benefícios e as dificuldades encontradas pelos pesquisadores na utilização de jogos digitais nas aulas de matemática na educação básica brasileira, foram desenvolvidas questões de pesquisa mais específicas, atreladas ao objetivo geral, tal como propõe Coutinho (2011, p. 289) ao afirmar que “ao problema seguem-se questões mais específicas que guiarão a recolha de dado”.

Quais os públicos-alvo para os quais foram aplicados os jogos?

Os [TB10, TB20, TB24 e TB31] aplicaram sua pesquisa no ensino fundamental, sendo que o [TB31] desenvolveu sua pesquisa com estudantes do 5º ano, [TB10 e TB24] desenvolveram sua pesquisa nas turmas de 6º ano, e o [TB20] aplicou a pesquisa nas turmas do 7º e 8º ano. Já [TB11 e TB66] desenvolveram a pesquisa no 1º ano do ensino médio.

Apesar de serem públicos-alvo semelhantes, nota-se que em cada caso a pesquisa seguiu por áreas diferentes da matemática, ressaltando a importância de buscar entender as dificuldades dos estudantes antes de aplicar o jogo. Dessa forma o jogo não será apenas uma atividade, mas também pode ser visto como um desafio por aquele que joga, instigando sua curiosidade. Pode-se notar isso em todas as pesquisas analisadas.

Quais os conteúdos abordados nos trabalhos pesquisados?

Fez-se necessário buscar saber quais eram os conteúdos abordados por cada trabalho que seria analisado, para que houvesse uma noção de quais áreas da Matemática têm recebido maior atenção dos pesquisadores considerando que antes do desenvolvimento pesquisa analisada, houve um estudo de caso para entender em quais áreas da matemática os estudantes estavam com mais dificuldade, visto que o campo da matemática é vasto e muitos assuntos diferentes são abordados na educação básica.

Algo que chama atenção, é que durante as leituras foi perceptível uma ampla variedade de assuntos. O [TB10 e TB20] abordaram as quatro operações aritméticas, já

no [TB11] o conteúdo abordado foi Progressão Geométrica, no [TB24] trabalhou com Geometria Espacial, o [TB31] não especificou o conteúdo trabalhado, e o [TB66] generaliza os conteúdos informando que trabalha com raciocínio lógico, funções e análise combinatória.

Pode-se notar que, apesar de todos serem voltados à matemática, cada pesquisador buscou voltar sua pesquisa aos conteúdos que mais apresentavam dificuldade nas turmas analisadas. Desta forma, entende-se que, de modo geral, as dificuldades com a matemática estão voltadas a assuntos específicos, havendo a possibilidade de serem tratados se o docente estiver disposto a adotar outras abordagens.

O [TB31], como já citado, não especifica os conteúdos abordados, pois cada estudante tinha uma dificuldade diferente, apesar de todos jogarem os mesmos jogos e responderem as mesmas perguntas. Nota-se que houve uma certa atenção por parte dos pesquisadores em tentar nivelar o conhecimento de todos. E, isso ao final da pesquisa, se mostrou bastante positivo.

Nas demais pesquisas o cuidado foi semelhante, porém no [TB31] nota-se a participação colaborativa dos professores durante a coleta de informação (na qual buscaram saber quais eram os assuntos nos quais os estudantes tinham mais dificuldades), e também durante a seleção dos jogos que melhor se enquadrariam para tratar cada uma das dificuldades.

Quais as dificuldades enfrentadas pelos docentes e/ou discentes durante a utilização dos jogos?

O [TB10] cita que o lócus onde a pesquisa foi realizada não contava com laboratório de informática, os pesquisadores utilizaram smartphones e tablets para a realização da pesquisa. No [TB11, TB24 e TB31] a dificuldade indicada pelos pesquisadores foi mais relacionada ao conteúdo abordado. Já no [TB20] houve problemas em relação ao uso das tecnologias, alguns dos estudantes tiveram dificuldade ao manusear os próprios smartphones. No [TB66] a dificuldade indicada foi relacionada a problemas com áudio e vídeo durante os encontros remotos.

No geral, pode-se notar que as dificuldades estavam mais relacionadas ao conteúdo abordado no jogo, do que ao jogo em si [TB31], ficando evidente também em [TB11, TB24 e TB66]. Isso se dá ao fato de que o estudante já vinha com uma certa dificuldade gerada durante as aulas, e durante as pesquisas, os professores buscaram não intervir diretamente com explicações, dando liberdade para que os estudantes pudessem realizar tentativas usando a própria lógica.

Percebe-se que em dado momento os estudantes conseguem responder as questões sugeridas nos jogos, entretanto nem sempre utilizando a lógica “correta” [TB11, TB20, TB66], no sentido de, em algum momento adotarem o método da tentativa e erro, até conseguirem passar para a próxima fase, ou questão.

Em todos os casos, os estudantes e professores dialogaram aberta e fracamente acerca das dificuldades relacionadas ao conteúdo [TB10, TB20, TB24, TB31, TB66]. Os professores buscaram, na maioria dos casos, instigar o estudante a refletir sobre o que a questão ou fase demandava [TB10, TB11, TB20, TB24, TB31, TB66], Mattar (2009, p. 56) nos diz que ao jogar, o jogador “deve explorar as profundezas da lógica do jogo para compreendê-lo, e, como em muitas expedições exploratórias, você obtém os resultados

por tentativa e erro, tropeçando nas coisas e seguindo intuições”, desta forma, o estudante conseguia chegar à resposta com base em suas próprias conjecturas, aprendendo com suas falhas e tentando novamente. Foram poucas as vezes em que o professor, por não conseguir explicar de forma mais simples, acabou por, de certa forma, dar a resposta.

Também houve dificuldades relacionadas aos equipamentos utilizados, seja por algum defeito, ou por falta de conhecimento dos estudantes acerca do uso. Algo que chama muito a atenção é no [TB20], visto que os próprios donos estavam com dificuldade em manusear seus aparelhos, questionando aos professores como instalar o jogo, como abrir, como liberar espaço na memória do aparelho, isso contradiz a afirmação de que o jovem já nasce com conhecimento do uso das TICs. Na verdade, apesar de nascerem na era digital, o conhecimento fica restrito aquilo que usam diariamente, ao passar para funções com um maior nível de complexidade, nota-se a ausência de conhecimento. Contudo, notou-se que todas as dificuldades encontradas foram superadas com auxílio mútuo durante o desenvolvimento das pesquisas.

Quais os benefícios apontados nas pesquisas?

Pôde-se notar que todos os pesquisadores consideraram positivas as intervenções por meio dos jogos digitais. Alguns destacaram que, por meio das atividades realizadas com o uso dos jogos, os estudantes conseguiram entender com mais exatidão os conteúdos abordados e sua aplicação prática [TB10, TB11, TB20, TB24, TB31, TB66].

Outros destacam que os próprios estudantes gostaram de realizar as atividades por estarem mais próximos da realidade cotidiana, e por trazerem uma prática mais próxima do real, tornando mais visível os conceitos que antes eram apenas abstratos [TB10, TB20, TB24, TB66]. Isso pode sustentar a ideia de que “os games podem proporcionar muitas aprendizagens aos seus usuários e que isso poderá ser aproveitado em espaços educacionais” (MOITA; VIANA; SANTOS, 2019, p. 278), também pode-se afirmar que “a exploração da física desse mundo envolve os mesmos passos da exploração científica: exploração, hipóteses, teste [...] quando os gamers interagem com os games, eles estão aprendendo os procedimentos básicos do método científico.” (MATTAR, 2009, p. 56).

Fica claro em algumas das pesquisas que os estudantes tinham certo receio com a matemática por não entenderem como o conceito seria aplicado na vida real [TB10, TB24, TB66]. Ao realizarem as atividades propostas, perceberam que mesmo o ato de comprar um item na padaria envolve certo nível de conhecimento matemático [TB10]. Em [TB20] os estudantes puderam perceber que em todas as profissões há algo da matemática, ao trabalhar com formas geométricas, identificar combinações numéricas, até mesmo para calcular o tempo de uma viagem. Os estudantes em [TB31 e TB11] ressaltam também que o retorno instantâneo torna mais interessante, visto que eles podem identificar rapidamente se acertaram ou não, em [TB31] os estudantes ainda afirmam que a matemática no jogo torna a prática mais “divertida” e “legal”. Em todos os casos, ao aplicar conceitos do “mundo real” introduzidos por meio dos jogos tornou a matemática mais atrativa aos estudantes envolvidos nas pesquisas.

Neste caso, João Mattar (2009, p. 48) fala sobre games epistêmicos (jogos criados com ênfase na prática profissional para incentivar o pensamento inovador, mas nota-se em todas as pesquisas analisadas que o cenário é semelhante. O jogador, ao jogar o jogo, foi entendendo e aplicando os conceitos enquanto jogava, tornando a matemática mais próxima e mais prática [TB10, TB11, TB20, TB24, TB31, TB66].

Considerações Finais

Ao fim desta investigação foi possível perceber que as experiências foram positivas tanto em relação aos estudantes que participaram, quanto para os pesquisadores. Nota-se que de fato o uso dos jogos digitais contribuiu com o desenvolvimento das habilidades, conhecimento matemático, e do raciocínio lógico dos estudantes. Pôde-se notar também que os jogos digitais da forma como foram utilizados nas pesquisas causaram curiosidade aos estudantes, que a cada rodada eram desafiados pelo próprio jogo a usarem todo o seu conhecimento para encontrar a solução para cada desafio, fazendo com que dialogassem entre si, trocando conhecimento mútuo, desta forma gerando um estado de cooperação entre eles, e também tirando dúvidas com o professor, gerando diálogos mais abertos.

Houve dificuldades relacionadas ao uso dos equipamentos durante o desenvolvimento das pesquisas, mas notou-se que houve um certo preparo dos pesquisadores, que logo buscaram alternativas para contornar os problemas. Foi perceptível também que parte dos participantes da pesquisa não tinham muito conhecimento em relação aos temas abordados nos jogos, algo que se tornou positivo, pois proporcionou momentos de diálogo entre os participantes e os professores, reforçando a afirmação de que o jogo estimula a cooperação entre os jogadores, que acabam por se ajudar compartilhando conhecimento, e tirando dúvidas dos colegas.

Todavia, mesmo com alguns problemas iniciais, as pesquisas foram desenvolvidas de forma que os estudantes se sentiram à vontade para explorar os jogos e seus conhecimentos, buscando resolver os desafios com base em seus próprios conhecimentos, tendo liberdade para desenvolver seus próprios métodos, chegando às respostas das questões. Dessa forma, sustenta-se a ideia de que os jogos digitais podem contribuir de forma positiva, e podem ser boas ferramentas de auxílio à aprendizagem na disciplina de Matemática, bastando ao professor o cuidado para que seja uma atividade na qual o estudante já tenha algum conhecimento prévio, não seja forçado a jogar, mas sim instigado a isso.

Referências bibliográficas

- BOITO, P. e SILVA, J. T. (2020) “Jogo Minecraft como aliado no processo de ensino e aprendizagem da geometria espacial”, *RBECT: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 13, n. 3, <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/9947>, setembro.
- COUTINHO, C. P. (2014) “Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática”, Coimbra: Almedina, 421 p. 978-972-40-5137-6.
- FERNANDES, K. T., ARANHA, E. H. S. e LUCENA, M. J. N. R. (2018) “Estratégias para elaboração de game design de jogos digitais educativos: uma revisão sistemática”, *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, p. 585 – 594, <http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/view/8017>, setembro.
- HUIZINGA, J. (2012) “Homo ludens: o jogo como elemento da cultura”, Tradução: João P. Monteiro, 7ª edição. São Paulo: Perspectiva.
- KIRNEW, L. C. P., BIANCHINI, L. G. B., COSTA, N. M. L. e VENTURA, L. M. (2020) “Ensino e aprendizagem da matemática por meio dos jogos digitais: uma proposta colaborativa no laboratório de informática”, *JIEEM: Jornal Internacional de Estudos*

- em Educação Matemática, v. 12, n. 3, <https://revista.pgsskroton.com/index.php/jieem/article/view/7138>, setembro.
- KITCHENHAM, B., BRERETON, O. P., BUDGEN, D., TURNER, M., BAILEY, J., LINKMAN, S. (2009) “Systematic literature reviews in software engineering – a systematic literature review” *Information and Software Technology*, v. 51, p. 7 – 15, <https://www.cin.ufpe.br/~in1037/leitura/meta-systematic-reviews-kitchenham-jan09ist.pdf>, setembro.
- MATTAR, J. (2009) “Games em educação: como os nativos digitais aprendem”, São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- MENEZES, B. S. e SANT’ANA, M. F. (2021) “Ambientes de aprendizagem a partir do game JobMath”, *REMAT: Revista Eletrônica da Matemática*, v. 7, n. 2, <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/5313>, setembro.
- MOITA, F. M. G. S. C, VIANA, L. H. e SANTOS, Y. A. (2019) “O Minecraft e o Tangram no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático”, *SJEEC: XIII Seminário de Jogos Eletrônicos Educação e Comunicação*, p. 276 – 285, <https://www.revistas.uneb.br/index.php/sjec/article/view/6353>, janeiro.
- PRENSKY, M. (2012) “Aprendizagem baseada em jogos digitais”, Tradução: Eric Yamagute. São Paulo: Senac.
- OLIVEIRA, C. A. e FERREIRA, W. C. (2021) “O jogo digital quiz PG nas aulas de matemática: possibilidades para o ensino e aprendizagem de Progressão Geométrica”, *Revista de Educação Matemática*, [S. l.], v. 18, p. e021015. <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/489>, setembro.
- SALEN, K. e ZIMMERMAN, E. (2012) “Regras do jogo: fundamentos do design de jogos: principais conceitos: volume 1”, Tradução: Edson Furmankiewicz. São Paulo: Blucher.
- RITTER, D. e BULEGON, A. M. (2021) “Jogo digital contribuindo na compreensão das operações com números naturais e decimais”, *EMTEIA: Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana*, v. 12, n. 1, <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/248409/0>, setembro.
- ROCHA, F. S. M. e KALINKE, M. A. (2020) “Práticas contemporâneas em educação matemática”, Curitiba: Intersaberes.
- TROIAN, A. C. (2021) “A constituição do conhecimento matemático com o jogo digital autoral: Aventura em Rhind”, Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/236541>, setembro.