



JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Gilberto Batista Damaceno Júnior

Jesse Nery Filho

Maria Talita Rabelo Pinheiro

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. Os jogos digitais, seja no Smartphone ou no computador, são atividades que fazem parte da vida dos estudantes, e por estarem imersos neste universo podem ter dificuldades na sala de aula, por isso alguns professores e pesquisadores têm buscado utilizar os jogos digitais em suas aulas a fim de tornar a sala de aula um ambiente mais confortável para o estudante que já está imerso no mundo das Tecnologias da Informação e Comunicação. 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. Também se notou que houve desafios, principalmente relacionados aos equipamentos utilizados, mas foram superados mediante adaptações nas atividades.

PALAVRAS-CHAVE: Jogos digitais; matemática; ensino.

ABSTRACT

This Literature Review had as objective investigate benefacts and difficulties that the researchers face during the use of digital game in math teaching in Brazilian basic education. The digital games, whether in Smartphone or personal computer, are example of activates that are part of student's life, and for being immersed in this universe they can have difficulties in classroom, that's why some teachers and researches have been trying to use the digital fames in the classroom in order to make the classroom more comfortable to the student that's already immersed in the Information and Communication Technologies world. 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. Also was noticed that they have challenges, but these was overcome with adaptations in the activities.

KEYWORDS: Digital games; mathematics; teaching.

1. 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.

Esse fluxo de informações acaba por facilitar o nosso cotidiano. Seja em casa, no trabalho, ou na escola, as TIC fazem parte da vida das pessoas e, de fato, imaginar o mundo



sem elas é praticamente impossível. Dentro desta perspectiva, podemos observar que as TIC não são usadas apenas para o trabalho, mas atuam, também, como entretenimento, principalmente pelo público mais jovem que usufrui de todos os recursos possíveis, desde as redes sociais até os jogos, e mesmo que as TIC acabem sendo muitas vezes associadas ao lazer, essas tecnologias são boas ferramentas para auxílio no ensino e aprendizagem. 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 passe muito tempo tentando resolver problemas complexos sozinho ou em grupo (MOITA; VIANA; SANTOS, 2019).

Considerando essas características pode-se pensar em jogos no contexto pedagógico, porém, automaticamente pensamos em jogos educacionais, mas nota-se que nem sempre um jogo educacional tem aquilo que o professor está buscando ou aborda exatamente a temática que o professor está tratando. Neste caso, o professor precisa buscar outros jogos que mais se enquadram naquilo que é essencial no momento, saindo então do universo dos jogos educacionais e trazendo jogos de puro entretenimento para a aula.

No contexto dos jogos digitais (ou eletrônicos, ambos os termos serão usados nesta pesquisa) há professores que, não encontrando aquilo que buscam no conjunto dos jogos eletrônicos educacionais, decidem por desenvolver seu próprio jogo e aplicá-lo. Desta forma há a garantia de que o assunto em questão vai ser coberto sem que o jogo utilizado acabe percorrendo outros assuntos que no momento não estejam precisando deste foco, ou que o professor considere desnecessário para o momento. Contudo o desenvolvimento de um jogo demanda tempo e disposição, por isso, há aqueles que optam por um caminho mais curto fazendo uso de jogos digitais desenvolvidos por terceiros, em alguns casos, não com a finalidade educacional, mas que há a possibilidade de aplicação. Nestes casos o professor precisa de tempo para estudar as mecânicas do jogo e planejar de quais formas ele poderá usá-lo. Com isso, acaba ficando refém dos recursos já existentes, nem sempre podendo acrescentar ou retirar algum recurso.

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.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Ao falar sobre jogos digitais primeiro é necessário entender o que é jogo. Parlett (1999 apud SALEN; ZIMMERMAN, 2012, p. 87) afirma que “a palavra [jogo] é usada para tantas atividades diferentes, que não vale a pena insistir em nenhuma definição proposta”, já 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.

A definição que Huizinga (2012, p. 33) dá ao jogo é: uma atividade voluntária que precisa ter tempo e espaço limitados, precisa ter regras e proporcionar a sensação de tensão, mas também o sentimento de alegria. Para a autor o jogo precisa ser “diferente da ‘vida cotidiana’”.

Sobre jogo, Crawford (1984, p. 1 – 2, 4, tradução nossa)¹ afirma que “jogos são uma parte fundamental na vida humana”, ele também divide o jogo em 4 tipos: “jogo de tabuleiro, jogo de cartas, jogos atléticos, e jogos de computador”², caracterizando-o em “quatro fatores

¹ Games are a fundamental part of human life. (CRAWFORD, 1984, p. 1)

²[...] board games, card games, athletic games, and computer games. (CRAWFORD, 1984, p. 2)

comuns”³, segundo o autor:

- Representação: o jogo precisa conter regras que possam cobrir as situações mais diversas que possam ser encontradas no jogo. O autor sustenta a ideia de que o jogo precisa ser formalmente fechado, desta forma evita discussões sobre situações para as quais não haja uma regra definida;
- Interação: a interação traz ao jogo um “elemento social, ou interpessoal”⁴, muda o desafio do jogo, pois o jogador não é apenas um espectador, dessa forma o desafio não é mais passivo, é um desafio ativo, visto que o oponente reage ao jogador e apresenta respostas diferentes ao que o jogador faz;
- Conflito: “conflito é fundamental em todos os jogos”⁵ e está ligado à interação. Ao jogar um jogo, o jogador recebe um objetivo, seja resolver o quebra-cabeça, ou ir a determinado ponto, durante toda a experiência o jogador é persuadido a enfrentar determinados obstáculos que podem ser “passivos, ou estáticos”⁶ no caso de um jogo de quebra-cabeça ou uma corrida, por exemplo, ou “ativos, ou dinâmicos”⁷, quando eles respondem proporcionalmente à ação do jogador;
- Segurança: o jogo é uma forma de viver experiências sem sofrer consequências com isso. Os perigos e os conflitos experienciados dentro do jogo não afetam as realizações físicas do jogador. O autor ainda diz que “o jogo é um caminho seguro para experienciar a realidade”⁸, algo que diverge um pouco da fala de Huizinga, porém condiz com a realidade atual, na qual jogos de simulação, realidade aumentada e realidade virtual têm ganhado espaço e notoriedade cada vez mais.

Segundo 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”.

³ [...] *four common factors* [...] (CRAWFORD, 1984, p. 4)

⁴ [...] *a social or interpersonal element* [...] (CRAWFORD, 1984, p. 9)

⁵ *Conflict is fundamental to all games.* (CRAWFORD, 1984, p. 11)

⁶ [...] *passive or static* [...] (CRAWFORD, 1984, p. 11)

⁷ [...] *active or dynamic* [...] (CRAWFORD, 1984, p. 11)

⁸ [...] *a game is a safe way to experience reality.* (CRAWFORD, 1984, p. 12)



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”.

Sobre o jogo digital, Salen e Zimmerman (2012, p. 102) ressaltam que as definições de jogo não fazem “distinção entre os jogos digitais e não digitais - as qualidades que definem um jogo em uma mídia também o definem em outra”, grande parte das definições foram criadas antes da existência do computador, “mas os jogos de computador e videogames são uma parte importante da paisagem do jogo, pois trazem uma série de qualidades únicas”. Os pesquisadores então citam 4 qualidades que, apesar de serem mais evidentes nos jogos digitais, “não são mutuamente exclusivas [...] e não constituem uma lista definitiva das características que aparecem em todos os jogos digitais” (SALEN; ZIMMERMAN, 2012, p. 103) e são elas: Interatividade imediata, mas restrita, Manipulação da informação, Sistemas complexos e automatizados, Comunicação em rede.

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”, o autor também afirma que

a aprendizagem baseada em jogos digitais está de acordo com as necessidades e os estilos de aprendizagem da geração atual e das futuras gerações [...] motiva porque é divertida [...] é incrivelmente versátil, possível de ser adaptada a quase todas as disciplinas, informações ou habilidades a serem aprendidas e, quando usada de forma correta, é extremamente eficaz (PRENSKY, 2012, p. 23).

Sobre os métodos utilizados na aprendizagem, Prensky (2012, p.105) destaca que “precisamos desesperadamente de novas abordagens que substituam o sistema de exposição e avaliação”, bem como Mattar (2009, p.40) ao complementar afirmando que “a geração *net* aprende fazendo [...], trabalhando em grupo e interagindo. São multitarefas, interativos, exploradores, multimídia e com expectativa de aprendizado relevante”.

Refletindo à cerca das diferenças entre os nativos digitais e os imigrantes digitais Mattar



(2009, p. 36) ao comentar sobre estes conceitos de Prensky diz que “alunos nativos digitais estão acostumados a receber informações mais rapidamente do que seus professores imigrantes digitais sabem transmitir. Imigrantes preferem textos a imagens; já os nativos, ao contrário, preferem imagens a textos”, prosseguindo com sua análise, o autor complementa afirmando que “os alunos de hoje não são mais as pessoas para as quais nossos sistemas educacionais foram projetados, e em virtude disso a escola tem ensinado habilidades do passado”, o autor atribui essa diferença à forma como ambas as partes interagem ao fluxo de informação, o mesmo salienta que “imigrantes digitais” tendem a optar pela ordem e seriedade, interagindo com a informação desta forma, de um modo mais lento, individual, “uma coisa por vez”, enquanto que em contrapartida, os “nativos digitais” optam pela aleatoriedade, velocidade, “são multitarefa”, aprendem fazendo. O autor não descarta a importância do texto impresso, porém salienta que no virtual, diferente do físico, o visual acaba sendo fundamental enquanto o “verbal tem a função de acréscimo”.

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”.

Com o jogo, o estudante pode desenvolver as habilidades adquiridas ao longo do tempo dentro e fora da escola, são atividades que estimulam a cooperação entre os estudantes e possibilitam a formas diferentes de expressar seus conhecimentos (MOITA; VIANA; SANTOS, 2019). Para que o jogo seja aplicado corretamente o professor precisa entender suas mecânicas, e como ele pode ser utilizado para colaborar com os conceitos já estudados, por isso é importante que o professor saiba escolher corretamente o jogo a ser utilizado. Deve-se observar além do conteúdo abordado, a faixa etária dos estudantes, para que o desafio seja proporcional. Como seus objetivos são pedagógicos, cabe ao professor estimular o estudante, para que este mantenha em mente o objetivo principal que é o de aprender. Jogos digitais são opções atuais e baratas que o professor pode utilizar para despertar no estudante o interesse pela disciplina, tal como estimular o envolvimento maior com a aula, sua criatividade e solução de problemas. Porém, é importante ter cuidado para que o jogo não se torne um recurso de lazer na aula de Matemática, visto que pode ser associado desta forma (ROCHA; KALINKE, 2020).

3. 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”. Uma RL visa investigar, interpretar, e difundir os resultados dos conhecimentos obtidos através de pesquisas publicadas, o autor ressalta a importância das publicações em uma RL ao dizer que



existe um corpo de conhecimento que foi estabelecido por outros investigadores, e, por isso, a literatura publicada constitui um importante recurso para o investigador no processo de planificação, implementação, interpretação e difusão dos resultados da investigação que vai iniciar (COUTINHO, 2011, p. 55).

Buscou-se seguir a mesma linha metodológica do modelo proposto, porém, algumas etapas foram alteradas para que se adequassem ao tema da pesquisa. Tal como no modelo, foram desenvolvidos critérios de inclusão e exclusão e questões de pesquisa (apresentados mais à frente), conforme se seguiu na metodologia original, porém optou-se por deixar de lado critérios de avaliação, pois entendeu-se que não seria necessário avaliar a qualidade das pesquisas, já que o foco principal não seria este.

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”, Coutinho (2011, p. 26) complementa afirmando que

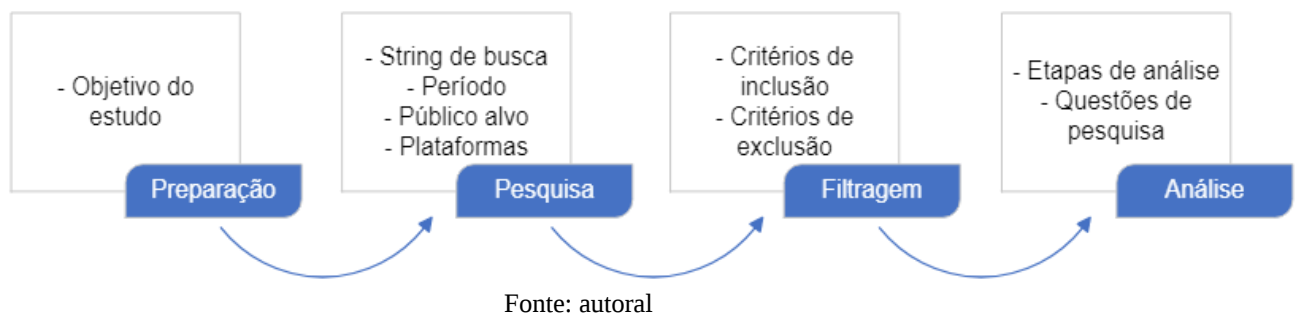
o objecto de estudo na investigação não são os comportamentos, mas as intenções e situações, ou seja, trata-se de investigar ideias, de descobrir significados nas acções individuais e nas interacções sociais a partir da perspectiva dos actores intervenientes no processo.

Diferente da pesquisa quantitativa, a pesquisa qualitativa busca “compreender os fenómenos 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 da seguinte forma: inicialmente foram pensados as categorias teóricas e os objetivos do estudo para que assim fosse definida a *string*⁹ 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

⁹ Palavras-chave utilizadas durante a pesquisa.



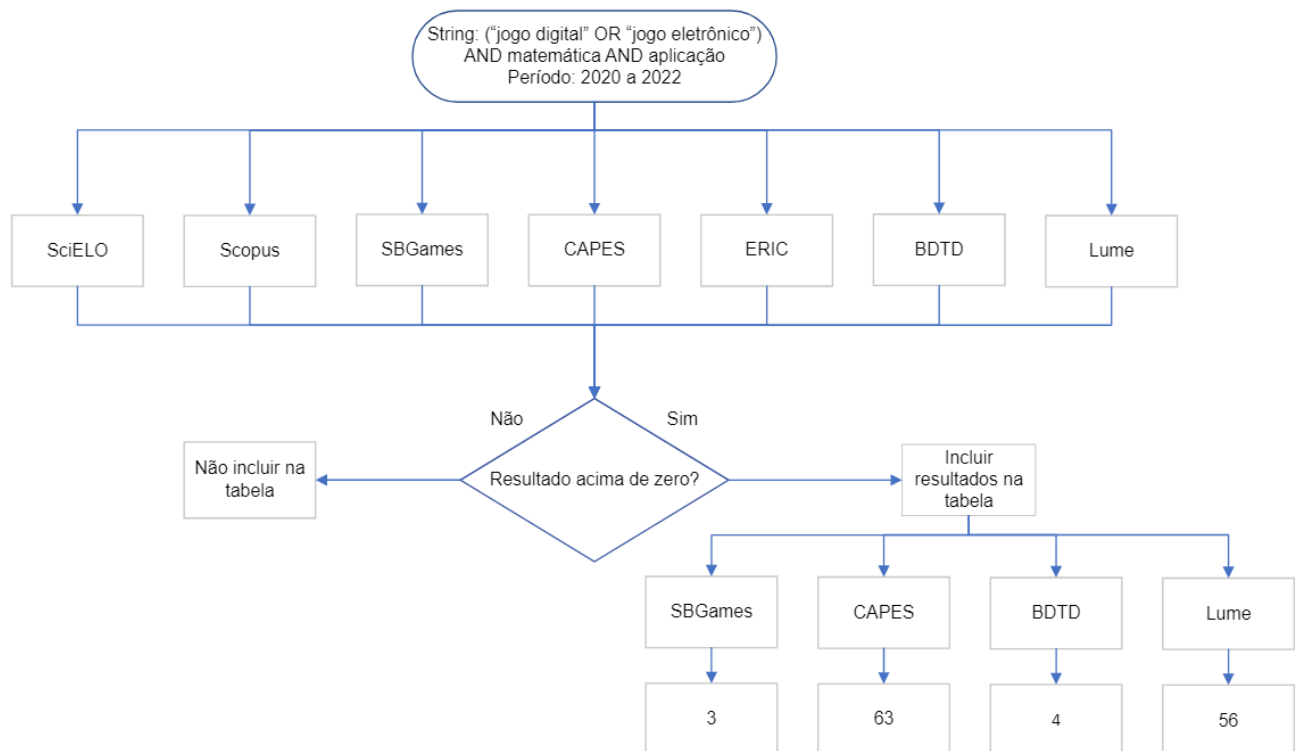
3.1. Processo de busca

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 (figura 2), abaixo segue a ordem na qual as plataformas foram consultadas:

1. SciELO;
2. Scopus;
3. SBGames;
4. CAPES;
5. ERIC;
6. BDTD;
7. Lume.

Figura 2: Processo de pesquisa



Fonte: autoral

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 da busca), as demais retornaram resultados conforme apresentado na Tabela 1:

Tabela 1 - String de Busca

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

Fonte: autoral

Na SBGames utilizou-se apenas da palavra “matemática”. A pesquisa foi realizada por meio da ferramenta de pesquisa do próprio navegador (tecla F3), visto que até o momento em que foi realizada a busca, não havia uma opção de pesquisa nativa no site, porém, por se tratar de um evento que é voltado para a área de jogos e ser, até então, o único no país com volume de publicação, manteve-se mesmo assim.

A pesquisa resultou em 129 trabalhos, após a remoção dos duplicados, restaram 121 arquivos (figura 2). 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>>.

3.2. 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 visam, como o próprio nome sugere, incluir a maior quantidade de pesquisas possível, e os de exclusão visam filtrar entre estas pesquisas aquelas que passarão para a etapa de análise. Nos Quadros 1 e 2 estão dispostos, respectivamente, os critérios de inclusão (CI) e exclusão (CE) utilizados nesta RL:

Quadro 1 - Critérios de Inclusão

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.

Fonte: autoral

CI1: Inicialmente pretendia-se pesquisar apenas pesquisas realizadas durante a quarentena, porém, por haver a possibilidade de pesquisas realizadas em 2019 serem postadas posteriormente, optou-se então por manter o período (2020 a 2022) e não incluir palavras que fizessem referência à pandemia da COVID-19;

CI2: Considerando o objetivo da pesquisa, optou-se por analisar apenas publicações na língua portuguesa, considerando a possibilidade de pesquisas dentro do tema serem publicadas nesse idioma, porém em plataformas internacionais;

CI3: A fim de ampliar a quantidade de resultados, foram incluídos resultados dentro destas plataformas, além de dissertações e teses que estivessem em coerência com o tema;

CI4: Para que a análise fosse realizada de forma contundente, foram consideradas apenas pesquisas completas, para que pudessem ser observados os resultados obtidos após seu desenvolvimento.

Quadro 2 - Critérios de Exclusão



Critérios	Descrição
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).

Fonte: autoral

CE1: Havendo a possibilidade de encontrar pesquisas duplicadas, e publicações que se apresentassem sendo a continuação de uma outra pesquisa, foram consideradas apenas as publicações mais recentes de uma mesma pesquisa;

CE2: Caso houvesse algum resultado publicado fora do período pesquisado (2020 a 2022), seria então excluído e utilizado uma publicação mais recente (caso houvesse);

CE3: Artigos curtos (*short papers*) ou resumos não foram considerados, observando a quantidade de informações necessárias para a análise dos dados;

CE4: Levando em consideração a CE2, as pesquisas que estivessem em idiomas diferentes do português não foram incluídas na análise;

CE5: Dado alguns problemas enfrentados ao acessar as plataformas pagas, artigos que não estivessem disponíveis gratuitamente foram desconsiderados;

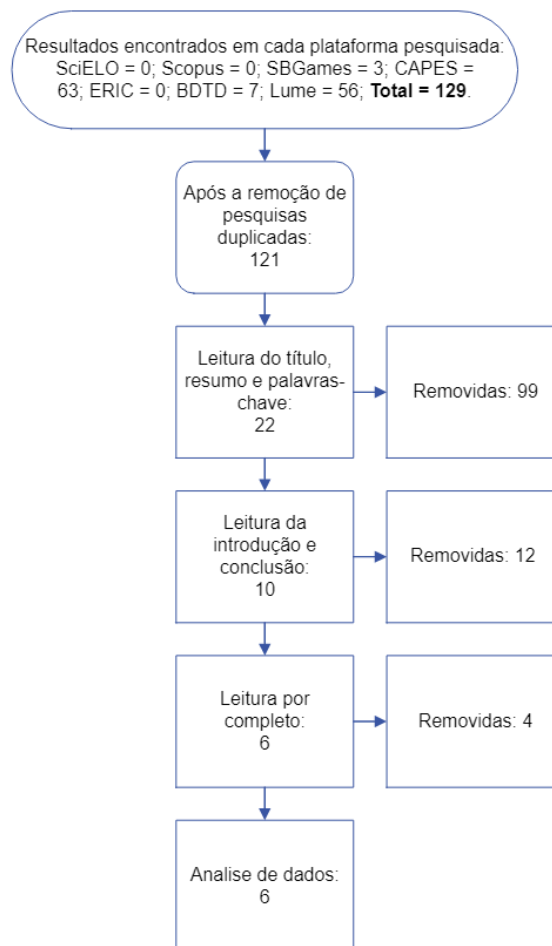
CE6: Pesquisas que não estavam dentro do tema abordado foram rejeitadas, após a leitura do título, resumo e palavras-chave.

Após definir os critérios de inclusão e exclusão, e filtrar os resultados duplicados, prosseguiu-se para a leitura das pesquisas e análise dos dados.

4. ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi separada em etapas a fim de organizar todo o processo (figura 3).

Figura 3: Etapas de análise.



Fonte: autoral

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.

4.1. Pesquisas Seleccionadas

Para uma contextualização, será apresentado um breve resumo sobre cada uma das seis pesquisas seleccionadas.

4.1.1. TB10 - Jogo digital contribuindo na compreensão das operações com números naturais e decimais

As pesquisadoras Ritter; Bulegon (2021) desenvolveram um jogo chamado “Ida à Padaria”. A finalidade do jogo é trabalhar operações básicas em um contexto no qual o jogador compra e/ou vende determinados produtos.

No jogo, o jogador recebe uma quantia e precisa administrá-la em situações do dia a dia, são exibidas perguntas e caso a resposta esteja correta o jogador ganha pontos e segue para a próxima, caso não esteja correta, não são dados pontos, mas ainda assim segue para a próxima pergunta.

4.1.2. TB11 - O jogo digital quiz PG nas aulas de matemática: possibilidades para o ensino e aprendizagem de progressão geométrica

Esta pesquisa foi desenvolvida com o uso de um jogo *mobile* intitulado “Quiz PG” desenvolvido pelos próprios pesquisadores, Ferreira e Oliveira (2021), e voltado para o estudo de Progressão Geométrica.

A pesquisa foi realizada em modelo antes-depois, formato no qual os pesquisadores primeiro ministraram a explicação do conteúdo de forma expositiva e depois aplicaram algumas questões em folha para que os estudantes pudessem respondê-las com base no conteúdo ministrado previamente. Após os estudantes foram instruídos a utilizar o mesmo conhecimento no jogo, que é composto 12 questões, valendo 1 ponto cada.

4.1.3. TB20 - Ambientes de aprendizagem a partir do game JobMath



O jogo utilizado nesta pesquisa chama-se “JobMath”, e foi desenvolvido por uma das autoras, consiste em um sistema de desafios, conforme o jogador responde corretamente sua pontuação aumenta.

Os desafios são de cunho aritmético e cada um corresponde a uma profissão. Cada jogador escolheu a forma como queria jogar: individual, em dupla ou grupo. Após a divisão receberam folhas de papel para registrar os cálculos que fizeram durante as partidas (MENEZES; SANT’ANA, 2021).

4.1.4. TB24 - Jogo Minecraft como aliado no processo de ensino e aprendizagem da geometria espacial

A pesquisa foi realizada utilizando o jogo “Minecraft” e materiais físicos a fim de estudar a Geometria Espacial. Fazendo uso do físico e do digital, conforme foram sendo realizados os encontros, os estudantes foram instigados a identificar formas geométricas em vários setores da escola e tentar representá-los no jogo e com o material físico.

Para compreender os níveis de conhecimento de cada estudante, os pesquisadores fizeram uso de questionários e seminários. Os alunos foram divididos em grupos durante a realização das atividades (BOITO; SILVA, 2020).

4.1.5. TB31 - Ensino e aprendizagem da Matemática por meio dos jogos digitais: uma proposta colaborativa no laboratório de informática

Esta pesquisa promoveu uma intervenção por meio das aulas de informática. As pesquisadoras (KIRNEW et. al, 2020) selecionaram estudantes indicados pelos professores de matemática e de aulas de reforço, e após a aplicação de questionários, identificadas as deficiências no conhecimento selecionaram jogos que trabalhavam cada área nas quais os estudantes estivessem com dificuldade.

A pesquisa foi realizada de forma colaborativa entre as aulas de reforço em matemática e as aulas de informática. Os jogos selecionados foram com base nos conteúdos que estavam sendo estudados durante as aulas de reforço, e durante os encontros foram utilizados, além dos jogos digitais, Cartões de Registro contendo questões a serem trabalhadas em cada jogo.

4.1.6. TB66 - A constituição do conhecimento matemático com o jogo digital autoral: Aventura em Rhind

Para esta pesquisa foi desenvolvido o jogo chamado “Aventura em Rhind”, um *Role Playing Game* (RPG) que contém desafios que trabalham o raciocínio lógico, análise combinatória e funções.

A pesquisa foi realizada de forma virtual, e as aulas de matemática foram com base no jogo. Inicialmente os estudantes jogaram o jogo e puderam explorar todas as funções disponíveis no jogo. Em outro momento foi realizada uma discussão sobre os conceitos abordados no jogo (TROIAN, 2021).

4.2. 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”.

As questões mais específicas, que serviram como critério de análise dos trabalhos, levaram em consideração os conteúdos, a metodologia, os participantes, quais as dificuldades e benefícios apontados pelos pesquisadores nas investigações (Quadro 3).

Quadro 3 - Questões de pesquisa

Questões	Descrição
QP1	Quais os públicos-alvo para os quais foram aplicados os jogos?
QP2	Quais os conteúdos abordados nos trabalhos pesquisados?
QP3	Quantos trabalhos apresentam o uso de jogos durante o momento síncrono, e quantos apresentam a aplicação do jogo em momento assíncrono?
QP4	Quais as dificuldades enfrentadas pelos docentes e/ou discentes durante a utilização dos jogos?
QP5	Quais os benefícios apontados nas pesquisas?

Fonte: autoral

Definidas as questões de pesquisa, seguiu-se então a análise dos dados com os estudos que restaram na terceira etapa, um resumo pode ser encontrado na tabela 2.

QP1: Quais os públicos-alvo para os quais foram aplicados os jogos?

A intenção desta QP foi identificar quais os anos letivos alvo das pesquisas realizadas, tendo em mente que o ensino básico tem início no ensino infantil e finaliza no ensino médio.

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.

QP2: 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.

QP3: Quantos trabalhos apresentam o uso de jogos durante o momento síncrono, e quantos apresentam a aplicação do jogo em momento assíncrono?



A intenção desta pergunta foi identificar a forma como o jogo foi aplicado, se durante o momento de aula, ou fora do momento de aula, com vistas a identificar como foi realizada a aplicação em ambos os casos, considerando que no período pesquisado o mundo passava pela pandemia da COVID-19, e as escolas migraram para o ensino remoto, podendo fazer uso de atividades síncronas e assíncronas, conforme a necessidade do professor.

Os [TB10, TB20 e TB66] utilizaram o jogo como um complemento da aula, destes o [TB66] utilizou de encontros virtuais via *Discord*, enquanto os demais foram aplicados apenas presencialmente. Já [TB31] foi aplicado como um complemento das aulas de reforço, dando a entender que foi realizado em contraturno. Os [TB11 e TB24] na descrição metodológica dão a entender que também foram realizados em contraturno, com ênfase no [TB11] que cita a metodologia “antes-depois”.

Parte das pesquisas lidas realizaram sua aplicação no laboratório de informática das respectivas escolas, porém não informam se foram realizadas no momento em que a aula estava ocorrendo, mas pela quantidade de participantes, pode-se inferir que a atividade foi realizada em contraturno.

Dessa forma, entende-se que nenhuma das atividades foram realizadas de forma assíncrona. Todas foram realizadas na presença dos pesquisadores e/ou professores, que auxiliaram com as dúvidas enquanto coordenavam o andamento das atividades. Com exceção do [TB66] todas foram realizadas presencialmente, em sala de aula e/ou laboratório de informática.

QP4: Quais as dificuldades enfrentadas pelos docentes e/ou discentes durante a utilização dos jogos?

Essa QP visa evidenciar as dificuldades apontadas pelos pesquisadores durante o desenvolvimento das pesquisas.

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 francamente 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.

QP5: Quais os benefícios apontados nas pesquisas?

Com esta QP, buscou-se identificar os benefícios do uso dos jogos digitais durante o desenvolvimento das 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, Mattar (2009, p. 49) afirma que

o que os alunos aprendem na escola não é transferido para o mundo real com facilidade; existe um abismo entre, de um lado, os fatos e as regras que os alunos memorizam para as provas nas escolas e, de outro lado, o aprendizado que eles precisam utilizar para resolver problemas reais. Nos games epistêmicos não existe essa desconexão, pois, em vez de a pessoa aprender fatos, informações e teorias primeiro, para depois tentar aplicá-los, os fatos, as informações e as teorias são aprendidos e lembrados porque foram necessários para jogar o game — ou seja, para resolver algum problema do mundo real, em primeiro lugar.

Neste caso o autor fala sobre games epistêmicos (jogos criados com ênfase na prática profissional para incentivar o pensamento inovador (MATTAR, 2009, p. 48), 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].

5. 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

BOITO, P.; SILVA, J. T. 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, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/9947>>. Acesso em: 2 set. 2022.

COUTINHO, C. P. **Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática**. Coimbra: Almedina, 2014. 421 p. 978-972-40-5137-6.

CRAWFORD, C. **The Art of computer game design**. Berkeley: Osborne/McGraw-Hill. 1984. Disponível em: <<https://archive.org/details/artofcomputergam00chri/page/n15/mode/2up>>. Acesso em: 25 out. 2022.

FERNANDES, K. T. ARANHA, E. H. S.; LUCENA, M. J. N. R. **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, out. 2018. Disponível em: <<http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/view/8017>>. Acesso em: 14 set. 2022.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. Tradução: João P. Monteiro. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2012.

KIRNEW, L. C. P. BIANCHINI, L. G. B.; COSTA, N. M. L.; VENTURA, L. M. 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, 2020. Disponível em: <<https://revista.pgskroton.com/index.php/jieem/article/view/7138>>. Acesso em: 2 set. 2022.

KITCHENHAM, B.; BRERETON, O. P.; BUDGEN, D.; TURNER, M.; BAILEY J.; LINKMAN, S. Systematic literature reviews in software engineering – a systematic literature review. **Information and Software Technology**, 2009, v. 51, p. 7 – 15. Disponível em: <<https://www.cin.ufpe.br/~in1037/leitura/meta-systematic-reviews-kitchenham-jan09ist.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2022.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2009.



MENEZES, B. S.; SANT'ANA, M. F. Ambientes de aprendizagem a partir do game JobMath.

REMAT: Revista Eletrônica da Matemática, v. 7, n. 2, 2021. Disponível em:

<<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/5313>>. Acesso em: 2 set. 2022.

MOITA, F. M. G. S. C.; VIANA, L. H.; SANTOS, Y. A. **O Minecraft e o Tangram no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático**. SJEED: XIII Seminário de Jogos Eletrônicos Educação e Comunicação, p. 276 – 285, mai. 2019. Disponível em:

<<https://www.revistas.uneb.br/index.php/sjec/article/view/6353>>. Acesso em: 15 jan. 2023.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Tradução: Eric Yamagute. São Paulo: Senac, 2012.

OLIVEIRA, C. A. FERREIRA, W. C. 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, 2021. Disponível em: <<https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/489>>. Acesso em: 2 set. 2022.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos: principais conceitos: volume 1**. Tradução: Edson Furmankiewicz. São Paulo: Blucher, 2012.

RITTER, D.; BULEGON, A. M. Jogo digital contribuindo na compreensão das operações com números naturais e decimais. **EMTEIA: Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana**, v. 12, n. 1. 2021. Disponível em:

<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/248409/0>>. Acesso em: 2 set. 2022.

ROCHA, F. S. M.; KALINKE, M. A. **Práticas contemporâneas em educação matemática**. Curitiba: Intersaberes, 2020.

TROIAN, A. C. **A constituição do conhecimento matemático com o jogo digital autoral: Aventura em Rhind**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2021. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/236541>>. Acesso em: 2 set. 2022.



ANEXO

Tabela 2 – Resumo das respostas das questões de pesquisa

Pesquisa	Público-alvo	Conteúdos abordados	Forma de aplicação	Dificuldades enfrentadas	Benefícios apontados
[TB10]	6º ano, ensino fundamental	Quatro operações aritméticas	Complemento da aula	Ausência de laboratório de informática	Proximidade com a realidade
[TB11]	1º ano, ensino médio	Progressão Geométrica	Realizado em contraturno	Conteúdo abordado	Aplicação prática
[TB20]	7º e 8º ano, ensino fundamental	Quatro operações aritméticas	Complemento da aula	Dificuldade ao manusear os smartphones	Utilização em profissões diversas
[TB24]	6º ano, ensino fundamental	Geometria Espacial	Realizado em contraturno	Conteúdo abordado	Aplicação dos conceitos na vida real
[TB31]	5º ano, ensino fundamental	Não especifica	Realizado em contraturno	Conteúdo abordado	Feedback instantâneo
[TB66]	1º ano, ensino médio	Raciocínio lógico, funções e análise combinatória	Complemento da aula	Problemas com áudio e vídeo	Estímulo do raciocínio lógico

Fonte: autoral